



HAL
open science

Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la Période romaine en Gaule du Nord (chap. 6)

Sébastien Lepetz, Véronique Zech-Matterne

► **To cite this version:**

Sébastien Lepetz, Véronique Zech-Matterne. Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la Période romaine en Gaule du Nord (chap. 6). Reddé M. Gallia Rustica II, Les campagnes du nord-est de la Gaule de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive, Ausonius, pp.327-400, 2018, coll. Mémoires 50. mnhn-02419531

HAL Id: mnhn-02419531

<https://mnhn.hal.science/mnhn-02419531>

Submitted on 21 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GALLIA RVSTICA 2

Projet européen "Rurland" dirigé par Michel Reddé (éd.)

LES CAMPAGNES DU NORD-EST DE LA GAULE DE LA FIN DE L'ÂGE DU FER À L'ANTIQUITÉ TARDIVE

Le premier volume de *Gallia Rustica* était consacré aux études régionales sur les campagnes du nord-est de la Gaule, entre le bassin de la Seine et la frontière de Germanie. Cette recherche, financée par l'European Research Council (ERC), ouvre ici, dans ce deuxième volet de la publication finale, sur une synthèse générale des données acquises à l'occasion de cette vaste enquête collective. On y examine successivement l'évolution des établissements ruraux, depuis la fin de l'âge du Fer jusqu'à l'Antiquité tardive, le système agro-pastoral, les parcelles, mais aussi le fonctionnement économique des campagnes gauloises, avec ses fluctuations dans le temps, le rôle des marchés, à l'échelle d'une vaste région qui constitue, au sens large, l'hinterland d'une des plus importantes frontières de l'Empire. Cette réflexion globale et pluridisciplinaire clôt ainsi le programme Rurland, mais en aucune manière la recherche sur un monde rural que l'enquête a révélé fort varié, bien différent des clichés traditionnels qui ont longtemps marqué notre réflexion sur ce processus complexe et controversé qu'on appelle la "romanisation" des provinces.

The first volume of Gallia Rustica was devoted to regional studies on the countryside of northeastern Gaul, between the Seine basin and the German limes. In this second volume of the final publication, this research, funded by the European Research Council (ERC), leads to a general synthesis of data acquired during this vast collective survey. It addresses successively the evolution of rural settlements, from the end of the Iron Age to late antiquity, the agro-pastoral system, field boundaries, but also the economic functioning of the Gallic countryside, with its fluctuations over time, the role of markets. These topics are studied across a vast region that forms, in the broad sense, the hinterland of one of the Empire's most important frontiers. This global and multidisciplinary enquiry brings the Rurland programme to an end. At the same time, it stimulates further research on ancient rural societies. Indeed, the survey has showed the Gallic countryside to be very varied and very different from traditional clichés that have long marked our thinking on the complex and controversial process known as the "romanization" of the provinces.

GALLIA RVSTICA 2



La collection *Mémoires* a pour objectif de publier des monographies archéologiques, épigraphiques et numismatiques. Son champ d'investigation couvre tous les secteurs de l'histoire ancienne et médiévale.

Michel Reddé, directeur d'études à l'École pratique des hautes Études (Paris), dirige le projet européen "Rurland". Il a été vice-président du Conseil national de la recherche archéologique et médaille d'argent du CNRS (2007).

Illustrations de couverture :
 • Première. Le *vallus* en action sur un champ d'épeautre dans la villa gallo-romaine de Malagne (Belgique). Photo prise par Michel Reddé, le 11/09/2016, avec l'aimable autorisation des participants et de l'Archéoparc de Rochefort.
 • Rabat de droite : Diversité des céréales dans la collection de semences de variétés anciennes. Institut Arvalis. Station de Villiers le Bacle, plateau de Saclay, Essonne. Collections entretenues par A. Laurent. Juillet 2013. Cl. V. Zech.
 • Quatrième. Restitution du site de Quétigny (Christophe Gaston, Inrap).

Projet "Rurland" financé par
 l'European Research Council (ERC)
 publié avec le concours
 de l'École pratique des Hautes Études -
 Université Paris Sciences et Lettres



ISSN : 1283-2995
 EAN : 9782356132253
 Prix : 60 €



Mémoires⁵⁰



GALLIA RVSTICA

2

AUSONIUS ÉDITIONS
— Mémoires 50 —

GALLIA RVSTICA
2

LES CAMPAGNES DU NORD-EST DE LA GAULE,
DE LA FIN DE L'ÂGE DU FER
À L'ANTIQUITÉ TARDIVE

sous la direction de
Michel Reddé

Projet "Rurland" financé par l'European Research Council (ERC)
publié avec le concours de l'École pratique des Hautes Études -
Université Paris Sciences et Lettres

— Bordeaux 2018 —

Notice catalographique

Reddé, M., dir. (2018) : *Gallia rustica 2. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive, t. 2*, Ausonius Mémoires 50, Bordeaux.

Mots clés

Rurland, Gaule, campagnes, climat, agriculture, *villa*, ferme, époque romaine, occupation du sol, Tène finale, Antiquité tardive, archéobotanique, archéozoologie, sols, LiDar, économie, développement.

AUSONIUS

Maison de l'Archéologie

Université Bordeaux Montaigne

F - 33607 Pessac Cedex

<http://ausoniuseditions.u-bordeaux-montaigne.fr>



Directeur des Publications Ausonius : Olivier DEVILLERS
Secrétaire des Publications : Stéphanie VINCENT GUIONNEAU
Couverture : Stéphanie VINCENT GUIONNEAU

© AUSONIUS 2018

ISSN : 1283-2995

EAN : 9782356132253

Achévé d'imprimer sur les presses
de l'imprimerie Gráficas Calima, SA
Avenida Candina, sn
E - 39011 Santander (Espagne)
<http://www.graficascalima.com>



30 décembre 2018

Sommaire

Auteurs du volume	7
Michel Reddé, Nicolas Bernigaud, Véronique Zech-Matterne, <i>Introduction</i>	9
Chapitre 1	
Christophe Petit, Nicolas Bernigaud, Annelise Binois, Estelle Camizuli, Philippe Fajon, Kai Fechner, Alain Giosa, Bastien Parrondo, Benoît Rossignol, Jérôme Spiesser, <i>Conditions environnementales de l'exploitation des espaces ruraux en Gaule du Nord</i>	31

LES ÉTABLISSEMENTS RURAUX

Chapitre 2	
Stephan Fichtl, <i>Les établissements ruraux de La Tène finale</i>	85
Chapitre 3	
Antonin Nüsslein, Nicolas Bernigaud, avec la collaboration de Michel Reddé, <i>Les établissements ruraux du Haut-Empire</i>	133
<i>Les fermes d'époque romaine</i> (NB)	133
<i>Genèse et développement de la villa en Gaule du nord en Germanie</i> (AN)	145
<i>De la "ferme" gauloise à la "villa" gallo-romaine : un bilan à partir de quelques plans phasés</i> (NB)	166
<i>La géographie de la villa</i> (AN)	181
<i>Cas d'étude 1 : L'exploitation des milieux à forte contrainte</i> (AN)	207
<i>Cas d'étude 2 : Des villages et hameaux paysans durant le Haut-Empire ? Retour sur une question controversée</i> (AN)	227
Chapitre 4	
Michel Kasprzyk, <i>L'équipement et les formes des établissements ruraux du Bas-Empire (milieu du III^e-milieu du V^e siècle p.C.) dans l'est du diocèse des Gaules</i>	235

LES SYSTÈMES AGRICOLES

Chapitre 5	
Michel Reddé, <i>Grands domaines et petites exploitations rurales. Ce que nous apprennent les textes latins</i>	307

Chapitre 6

- Sébastien Lepetz, Véronique Zech-Matterne,
Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la période romaine en Gaule du Nord 327

Chapitre 7

- François Favory, Catherine Fruchart,
L'aménagement du sol. Les systèmes parcellaires tardo-laténiens et gallo-romains 401

LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Chapitre 8

- François Malrain, Thierry Lorho,
L'organisation économique des campagnes du nord de la Gaule à La Tène finale 455

Chapitre 9

- Michel Reddé,
De La Tène finale à l'Empire. La dynamique d'occupation du sol 485

Chapitre 10

- Michel Reddé,
Les conditions du développement économique. I- La démographie, la production, la fiscalité, la monnaie 501

Chapitre 11

- Michel Reddé, Nicolas Bernigaud, Sébastien Lepetz, Véronique Zech-Matterne,
Les conditions du développement économique. II : les marchés 519
- Définition de la question (MR)* 519
 - L'approvisionnement à longue distance (MR)* 521
 - Les marchés régionaux (MR)* 533
 - Les marchés locaux (NB, SL, VZM)* 541
 - Cas d'étude 1 : L'agglomération gallo-romaine d'Oedenburg et son approvisionnement (MR)* 559
 - Cas d'étude 2 : Fanum Martis (Famars). Un exemple de gestion des productions agricoles dans une agglomération* (R. Clotuche, M. Derreumaux, J. Clerget, G. Teysseire, J.-H. Yvinec, G. Jouanin, N. Tisserand, C. Hoët-Van Cauwenberghe) 568

Chapitre 12

- Stéphane Martin,
Peut-on quantifier le développement économique de la Gaule ? 585

Chapitre 13

- Michel Kasprzyk,
Les mutations de l'Antiquité tardive dans l'est du diocèse des Gaules 611

- Michel Reddé,
Conclusion 637

Références bibliographiques 655

Annexes en ligne <https://hal.archives-ouvertes.fr/EDITIONSAUSONIUS>

Auteurs

Nicolas BERNIGAUD	bernigaud.nico@orange.fr	Sébastien LEPETZ	lepetz@mnhn.fr
Annelise BINOIS	abinois@gmail.com	Bernard LAMBOT	lambotdacy@wanadoo.fr
Estelle CAMIZULI	camest9@gmail.com	Thierry LORHO	thierry.lorho@culture.gouv.fr
Jennifer CLERGET	jennifer.clerget@inrap.fr	Michel KASPRZYK	michel.kasprzyk@inrap.fr
Raphaël CLOTUCHE	raphael.clotuche@inrap.fr	François MALRAIN	francois.malrain@inrap.fr
Marie DERREUMAUX	mariecarpo.@aol.com	Stéphane MARTIN	gegenstempel@gmail.com
Philippe FAJON	philippe.fajon@culture.gouv.fr	Antonin NÜSSLEIN	nusslein.antonin@gmail.fr
François FAVORY	favory.francois2@wanadoo.fr	Bastien PARRONDO	bastienparrondo@gmail.com
Kai FECHNER	kai.fechner@inrap.fr	Christophe PETIT	christophe.petit@univ-parisi.fr
Stephan FICHTL	fichtl@unistra.fr	Michel REDDÉ	michel.redde@ephe.psl.fr
Catherine FRUCHART	meyer.thy@orange.fr	Benoît ROSSIGNOL	benoit.rossignol@univ-parisi.fr
Alain GIOSA	alaingiosa@gmail.com	Jérôme SPIESSER	jerome.spiesser@hotmail.fr
Christine HOËT- VAN CAUWENBERGHE	christine.vancauwenberghe- hoet@univ-lille3.fr	Géraldine TEYSSEIRE	geraldine.teysseire@inrap.fr
Gaëtan JOUANIN	jouanin_gaetan79@yahoo.fr	Nicolas TISSERAND	nicolas.tisserand@inrap.fr
		Jean-Hervé YVINEC	jean-herve.yvinec@inrap.fr
		Véronique ZECH-MATTERNE	zech@mnhn.fr

Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la période romaine en Gaule du Nord

Sébastien Lepetz, Véronique Zech-Matterne

Ce chapitre aborde la question des systèmes agro-pastoraux de La Tène et de la période romaine dans le Nord-Est de la Gaule, telle qu'on peut l'appréhender à partir des restes animaux et végétaux mis au jour sur les sites archéologiques. La présente synthèse concerne principalement la France, alors même que la zone d'étude du programme RurLand intègre les régions des pays modernes limitrophes. La raison en est, d'une part, que ces régions localisées de nos jours en Belgique et au Luxembourg, aux Pays-Bas, en Allemagne ou en Suisse ont fait l'objet de bilans récents dans le cadre de ce même programme (Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017), d'autre part parce que l'échelle documentaire atteinte n'est pas la même. Pour la France, les archéobotanistes et les archéozoologues œuvrant dans le cadre de l'archéologie métropolitaine, se sont organisés en réseau de manière à renseigner des bases de données dédiées, et l'exhaustivité a été visée. Ainsi, pour la carpologie, dix spécialistes ont uni leurs forces et renseigné la totalité des sites ayant fait l'objet d'une étude archéobotanique, soit 655 occupations à l'échelle du programme. La présente synthèse s'appuie donc sur un état de la documentation à jour et extensif, ce qui n'est pas le cas pour le reste de la zone d'étude englobée par le projet RurLand.

Nous partons du constat que les nombreuses synthèses archéozoologiques et carpologiques effectuées pour le Nord de la France, la Belgique, les Pays-Bas¹ ont certes apporté des éléments primordiaux à la connaissance des productions rurales et de la consommation des produits alimentaires mais ont, en revanche, insuffisamment confronté et rapproché le produit des analyses et des réflexions concernant les deux objets d'études, les animaux et les plantes, malgré diverses publications². Pour la Gaule du Nord, il semblait possible d'aller plus loin en continuant à s'interroger sur la meilleure manière d'embrasser sous un même regard les os et les graines. La question est d'ordre épistémologique et d'ordre pratique : nous nous attacherons ici au deuxième aspect.

Les travaux cités aux notes 1 et 2 et bien d'autres ont largement décrit les espèces impliquées dans les activités rurales : les mammifères et les oiseaux domestiques, les céréales, les légumineuses, les fruits, et ce n'est pas le lieu de revenir ici longuement sur le détail des taxons^{*3} en présence. Mis à part des plantes ou des bêtes nouvelles qui apparaissent dans le Nord à la fin de l'âge du Fer ou à la période romaine (nombreux fruitiers parmi lesquels le grenadier, l'amandier, le néflier, l'olivier, le pin pignon...), des espèces aromatiques et condimentaires (coriandre, poivre, cumin), des légumes (gourde calebasse, lupin, pois-chiche), des animaux (le daim, le paon...), qui ont certes leur importance pour l'histoire de ces régions⁴, le socle spécifique

1. Voir par exemple Méniel 1984 ; Méniel *et al.* 2009 ; Lepetz 1996b ; Groot 2008 ; Pigière 2009 ; Matterne 2001 ; Derreumaux 2012 et, plus récemment, Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017.

2. Voir pour l'âge du Fer Malrain *et al.* 2002 ou, pour les périodes romaine et médiévale, Lepetz *et al.* 2002 ; Lepetz & Matterne, éd. 2003 ; Ferdière *et al.* 2006, et aussi le récent ouvrage concernant l'économie rurale en Grande-Bretagne romaine (Allen *et al.* 2017) avec les contributions de M. Allen et L. Lodwik.

3. Tous les termes signalés par un astérisque figurent dans le Glossaire.

4. Voir le chap. 11.

sur lequel s'organisent les productions rurales est le même depuis des centaines, voire des milliers d'années : le bœuf, le porc, le mouton et la chèvre, les équidés, la poule, l'orge, l'amidonnier*, l'engrain*, l'épeautre*, les blés nus*, les millets, la féverole, l'ers, le pois, la vesce, la lentille, le lin, le pavot, la caméline, etc., auxquels viennent s'ajouter plus tardivement le seigle, l'avoine, la gesse et le chanvre (fig. 1 et 2)⁵. En revanche, l'importance, le poids relatif de ces espèces ont varié dans le temps et dans l'espace, réinventant, à chaque mouvement, des équilibres inédits, se nourrissant du substrat indigène, des usages nouveaux, créés, élaborés, empruntés ou adoptés. Ces mouvements ont subi l'influence croisée des transformations économiques, démographiques, techniques, culturelles et politiques. Il faut néanmoins soulever un point important, d'ordre méthodologique. Nous sommes bien conscients qu'aux côtés des cultures de céréales et de légumineuses pouvaient exister



Fig. 1. Diversité des espèces végétales mentionnées dans cet article : les blés.
Cl. V. Zech-Matterne, C. Bouchaud, F. Toulemonde.

5. Sauf mention contraire, les figures sont des auteurs.

des prés de fauche ou des prairies amendées, voire des prairies artificielles semées, et que ces parcelles demandaient autant d'attention, et portaient l'espoir d'une rentabilité au même titre que la production céréalière. Cependant l'outil d'observation dont nous disposons, la carpologie, même enrichi d'autres approches, se révèle tributaire des modes de préservation des restes végétaux, qui ont surtout favorisé les céréales au sein des restes carbonisés, au détriment des plantes fourragères, ce qui constitue un biais pour l'analyse des cultures.

Parmi les multiples questions que soulève un essai de reconstruction d'un système agraire antique (fig. 3), nous avons donc tenté de suivre quelques pistes d'analyses : la première est de définir si des changements dans les échelles de production sont perceptibles au travers de nos disciplines, et quels pouvaient être les facteurs cruciaux susceptibles de freiner, ou au contraire de favoriser, leur accroissement potentiel.



Fig. 2. Diversité des espèces végétales mentionnées dans cet article : céréales autres que les blés, oléagineux. Cl. V. Zech-Matterne, F. Toulemonde.

La première étape de cette entreprise consiste à acquérir une vision d'ensemble des principales espèces animales et végétales exploitées dans la zone d'étude. Nous avons abordé cette question de deux manières : en premier lieu par l'intermédiaire d'analyses statistiques multivariées, d'autre part au travers d'une cartographie des principales espèces impliquées, reconnues grâce à leurs contributions respectives aux projections statistiques. Ce travail met en lumière l'existence de verrous associés à des contraintes naturelles et les limites de territoires plus spécifiquement orientés vers un type de production, sans que l'on puisse parler de monoculture. Les points suivants consistent à aborder la question de la transformation de la stature des animaux domestiques et du lien existant avec l'alimentation animale. Étudier la nourriture des bêtes et des hommes nécessite que soient ensuite interrogés le rôle et les bénéfices des amendements sur les capacités de production d'un sol de culture. Nous aborderons enfin quelques aspects des relations de la ville et de la campagne à travers le rôle que jouent les centres urbains dans l'organisation de la production rurale.



Fig. 3. Évocation des questions suscitées par une tentative de reconstitution d'un système agraire antique.

Glossaire

ACC : Analyses canoniques des correspondances : Analyses statistiques multivariées fonctionnant globalement comme une AFC dont les axes auraient été prédéfinis. L'analyse permet d'associer dans une projection conjointe les spectres d'adventices enregistrés dans les sites et leurs "traits de vie", c'est-à-dire leurs caractéristiques physiologiques.

AFC : Analyses factorielles des correspondances : Analyses multivariées visant à déterminer et hiérarchiser de manière neutre toutes les relations de dépendance pouvant exister entre des variables-taxons et des individus-sites. Le principe général est celui d'un Chiz global. Les échantillons se projettent en fonction de leur distance à une moyenne générale calculée et de leur degré de similitude (distances des échantillons considérés deux à deux).

Adventice : Se dit d'une plante originaire d'une autre contrée qui colonise un territoire sans qu'on l'y ait sciemment introduite. Se dit encore d'une espèce végétale "indésirable", présente dans une culture d'une autre espèce, souhaitée celle-là. En général, l'homme essaie de l'éliminer par des façons culturales appropriées (Boullard 1988).

Amidonnier : Blé vêtu domestique, tétraploïde ($2n = 28$), non panifiable, à rachis semi-fragile. Nom scientifique : *Triticum turgidum* L. ssp. *dicoccum* (Shrank) Thell. ; génome BBAA. À l'origine de la lignée des blés nus tétraploïdes (Zohary *et al.* 2012, 24). Une des principales céréales cultivées durant la Protohistoire dans le nord de la France, et plus généralement en Europe tempérée.

Analyses isotopiques : La géochimie isotopique est une discipline qui exploite les rapports enregistrés entre des isotopes stables – dans le cas présent du carbone et de l'azote. L'isotope le plus volatil est éliminé au profit du plus "lourd", entraînant une distorsion du ratio, exprimée par le delta (δ) : $\delta^{15}\text{N}$ ou $\delta^{13}\text{C}$.

Blé, céréale "à grains nus" ; "à grains vêtus" : Les termes nus/vêtus font référence au comportement des épis pendant le battage. Certaines espèces conservent un caractère originellement destiné à favoriser la dissémination des semences et la survie de la plante. Les céréales dites vêtues possèdent un rachis semi-fragile, qui se désarticule spontanément à maturité, ou se segmente en épillets lors du battage. Les grains demeurent solidement enserrés dans les enveloppes et différentes techniques de décorticage sont mises en œuvre afin d'éliminer la balle. Chez les céréales à grains nus, le rachis est solide et les enveloppes se déchirent facilement, libérant immédiatement le grain lors du battage.

Brunisols eutriques : Se développent naturellement sous forêt caducifoliée, bons sols forestiers, à tendance acide. Potentiel dépendant de la profondeur et de la réserve en eau.

Calcosols et Calcisols : Se développent sur substrat calcaire. Aptitudes variables en fonction de la profondeur, de la compacité, et de la charge en éléments grossiers. La migration des argiles de décarbonatation peut entraîner une compacité élevée de l'horizon inférieur. Si les sols sont peu épais, le potentiel est limité par la sécheresse. Valorisation agronomique soutenue par la fertilisation et éventuellement l'irrigation.

Carbonisation, imbibition, minéralisation : Ce sont les trois modes de préservation des restes carpologiques les plus fréquemment rencontrés en Europe tempérée. La carbonisation est le processus qui favorise le mieux la préservation des céréales et de leurs enveloppes, avec des marges de tolérance qui varient en fonction des espèces et des pièces anatomiques considérées, mais aussi du temps d'exposition à la chaleur et de l'ambiance réductrice ou oxydante dans laquelle s'opère le processus (circulation d'air plus ou moins importante). Le terme désigne une transformation de la matière organique en carbone sous l'effet de la chaleur. Les limites de température sont comprises entre 150°C et 550°C . En deçà de ces valeurs s'opère une simple torréfaction des grains et, au-delà, une combustion complète.

Caryopse : Fruit sec, indéhiscent, contenant une seule graine, caractéristique des Graminées/Poacées ; terme botanique désignant le "grain" des céréales.

Criblures : Sous-produits et déchets de la récolte, qui sont séparés du grain par le crible.

Culture sarclée : Désigne toutes les plantes cultivées ayant encore besoin de soins (par exemple : sarclage, repiquage, buttage) après le semis.

Engrain (aussi dénommé "Petit épeautre") : Blé vêtu domestique, diploïde ($2n=14$), dont certaines variétés sont panifiables, à rachis semi-fragile. Nom scientifique : *Triticum monococcum* L. ssp. *monococcum* ; génome AA. Céréale importante dans les premières

agricultures, aux côtés de l'amidonnier. Culture en forte régression à l'époque romaine en France du Nord, peut-être devenu adventice de l'épeautre.

Engrais vert : Plantes cultivées afin d'apporter des éléments fertilisants à la terre (azote, potassium, ...), généralement retournées avant leur maturité dans le sol, où elles libèrent des éléments nutritifs en se décomposant ; alternativement fauchées pour constituer un paillage laissé en place dans le même but.

Entre-nœuds ; nœuds de rachis : L'axe central d'un épi de céréale est constitué de segments articulés entre eux. Au niveau des nœuds s'insèrent les épillets et les entre-nœuds constituent la partie intermédiaire entre deux nœuds (v. schéma explicatif).

Épeautre : Blé vêtu domestique, hexaploïde ($2n=42$), panifiable, à rachis semi-fragile. Nom scientifique : *Triticum aestivum* L. ssp. *spelta* (L.) Thell ; génome BBAAADD. L'épeautre européen serait issu d'une introgression secondaire d'un blé tétraploïde au sein d'un hexaploïde à grains nus de type blé tendre (Blatter *et al.* 2004), scénario qui concorde avec le fait que, en Europe, l'apparition de l'épeautre est plus tardive que celle du blé tendre. Les plus anciens spécimens identifiés en France sont datés du Néolithique final, v. 2300-2200 a.C. (identification L. Martin).

Épillet : Terme botanique désignant une inflorescence élémentaire (chaque groupe de fleurs dont la somme constitue un épi), chez les Poacées, famille de plantes qui inclut les céréales (voir schéma ci-contre).

Érussage : Technique qui consiste à effeuiller des tiges en coinçant les feuilles dans un instrument faisant office de pince et en tirant, ou encore à cueillir les épis en les coinçant entre deux bâtons, ou à récupérer le grain des céréales à grains nus en coinçant la tige sous l'épi, et en tirant ensuite vers le sommet.

Éteule : Terme qui se rapporte au chaume, c'est-à-dire la partie de la tige des céréales laissée dans le champ après la moisson, en opposition à la paille qui désigne la partie prélevée.

Glume : Enveloppes scarieuses qui protègent un épillet de Poacée (voir schéma ci-contre).

Glumelles : Enveloppes légères qui entourent chacun des grains formés à l'intérieur de l'épillet.

Lathyrisme : Maladie provoquée par la présence d'acides aminés neurotoxiques dans le tégument (l'enveloppe) de certaines légumineuses : ers, gesse, vesce cultivée. Les troubles n'apparaissent qu'en cas de consommation prolongée.

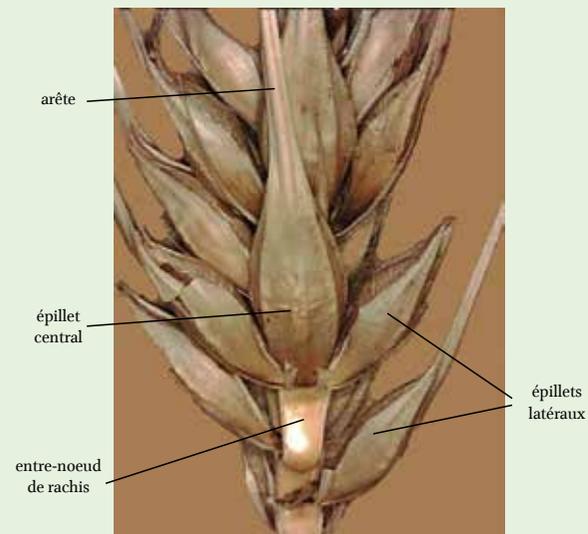
Lignine : Molécule qui confère au bois sa rigidité.

Luvisols : Sols bruns lessivés, sur loess. Bonnes capacités hydriques mais risque d'hydromorphie (engorgement) en période hivernale du fait de l'accumulation des argiles de dissolution dans l'horizon inférieur. Sols profonds mais lourds à travailler, convenant à la majorité des cultures.

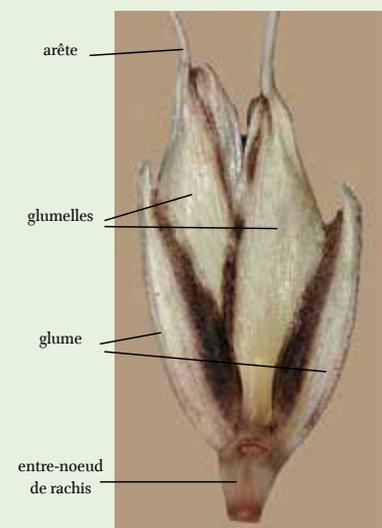
Matière sèche-MS : Biomasse totale d'une culture sur base du poids sec.

Mycorhize : Association symbiotique (bénéfique aux deux membres) entre des bactéries présentes au niveau des racines des plantes et des champignons. Elle permet aux légumineuses d'exploiter l'azote atmosphérique, fixé par les bactéries.

NMI-Nombre minimum d'individus : Se différencie du NTR-Nombre total de restes, qui représente une valeur brute de restes décomptés. Le NMI tente d'évaluer le nombre de spécimens (c'est-à-dire d'individus distincts) initialement présents dans un échantillon.



Orge vêtu, épi (x15)



Blés amidonnier, épillet (x20)

NR : Nombre de restes (en archéozoologie, cela représente un fragment d'os ou un fragment de dent).

NRD : Nombre de restes déterminés (au rang de l'espèce ou du genre).

Pain à pâte levée : Précision qui permet de distinguer les "véritables" pains des pains plats ou galettes. La pâte lève du fait de la fermentation et sa structure aérée se maintient grâce à la présence de gluten, une protéine qui conserve élasticité et volume à la mie en solidifiant les alvéoles qui se sont formées en son sein.

Phénotype : En génétique, ensemble des caractères qui décrivent l'apparence d'un organisme.

Phytolithe : Opale silicifiée qui conserve à une échelle microscopique la morphologie de cellules ou de groupes de cellules végétales. Issu d'un processus biologique (évapotranspiration), cet élément minéral subsiste dans les sols archéologiques ou à la surface d'instruments de mouture, de moisson. Il atteste une décomposition de matières végétales *in situ*.

Protéagineux : Plantes de la famille des Légumineuses (pois, fève), cultivées pour leurs graines riches en protéines végétales.

Rachis : Ensemble des segments qui forment l'axe central d'un épi de Poacée (voir schéma ci-contre).

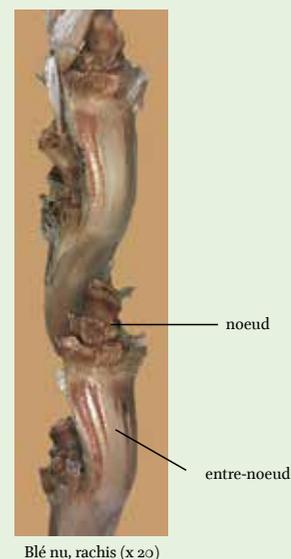
Rendosols, Rendzines : Se développent sur craie. Présence en abondance d'éléments grossiers qui peuvent entraver le travail du sol. Rétenion en eau insuffisante en période sèche : sols peu profonds, filtrants. Humification (décomposition de la matière organique) bloquée par l'abondance de calcaire actif. Minéralisation de l'azote ralentie et perte par lessivage. L'action insolubilisante du calcaire sur le phosphore, fer, manganèse et bore peut entraîner un risque de chlorose (la photosynthèse ne s'effectue plus correctement et les plantes deviennent chétives).

Rhizosphère : Environnement immédiat des racines de plantes, riche en micro-organismes du sol.

Rumen : Synonyme de "panse", premier des quatre compartiments qui constituent l'appareil digestif des ruminants.

Taxon : Entité regroupant des êtres vivants qui partagent des caractéristiques diagnostiques communes. Utilisé pour désigner un rang indéterminé au sein d'une nomenclature botanique ou archéozoologique.

Tétraploïdes ; hexaploïdes : La ploïdie exprime le nombre de jeux complets de chromosomes du génome d'une plante ou d'un animal, enregistré au niveau de la cellule. Le terme tétraploïde signifie qu'il y en a quatre, hexaploïde six, indiquant dans le cas du froment un blé génétiquement plus complexe que ses progéniteurs.



Blé nu, rachis (x 20)

UNE COMPLÉMENTARITÉ DES CHOIX D'ÉLEVAGE ET DE CULTURE ?

L'objectif premier consiste à tenter de cerner d'éventuelles associations préférentielles d'espèces animales et végétales entre elles. À cette fin, des analyses multivariées (AFC- Analyses Factorielles des Correspondances*) ont été réalisées à partir des données recueillies (fig. 4). Cette approche statistique nous a semblé garantir une objectivité plus grande dans la mise en évidence des espèces, animales ou végétales, susceptibles de constituer le socle de base des agricultures aux différentes périodes envisagées. Elle nous a aussi permis de mieux jauger le poids et la distribution des espèces secondaires. Le paramètre chronologique a été d'emblée établi, de sorte que la subdivision en trois phases n'est elle-même pas issue de l'analyse statistique. Nous cherchions plus précisément à mettre en évidence une partition régionale éventuelle des espèces, et la possibilité qu'existent des cohésions dans la répartition des animaux et des plantes, qui nous indiqueraient des complémentarités entre choix de culture et nature des cheptels.

Zone	Régions	Essentiellement les cités	Nombre d'assemblages archéozoologiques	Nombre de restes fauniques	Nombre d'assemblages carpologiques	NMI restes botaniques
A	Artois	Atrébates, Nerviens	88	90159	15	9123
B	Côtes de la Manche	Morins	14	8586	6	3713
C	Vallée de la Somme	Ambiens	110	58459	31	53391
E	Centre du Bassin parisien : La Vallée de la Marne, Vallée de l'Oise, Plaine de France, Moyenne Vallée de la seine, confluence Seine-Yonne	Parisi, Bellovaques, Meldes, Suessions, Sénons	391	347998	65	306825
F	Vallée inférieure de la Seine	Véliocasses, Calètes	49	42842	4	55657
G	Plaine d'Alsace	Triboques, Rauraques	28	28773	25	40855
H	Vallée de la Moselle	Médiomatiques, Leudes	35	44997	17	28858
I	Vallée de la Saône et du Doubs, Dijonnais	Lingons, Éduens, Séquanais	33	65169		
J	Haute vallée de la Seine, vallée de l'Yonne	Sénons, Tricasses	44	39716	5	1451
K	Champagne, Perthois	Rèmes, Tricasses	116	83971	24	59683

Fig. 4. Décompte du nombre de sites et de restes pris en compte dans chacune des zones-ateliers définies dans le cadre des analyses.

Pour les séries archéozoologiques, les données sont établies à partir du nombre de restes des quatre taxons principaux (base de données "Myos" réalisée dans le cadre du programme RurLand). Pour les séries carpologiques, les données de base correspondent aux NMI-Nombre minimum d'individus* par taxon pour les sites dont les effectifs atteignent au moins 100 restes d'espèces domestiques, à l'exclusion des *Cerealia* et *Fabaceae sativae* indéterminées (fig. 5). Parce que les sites ayant fait l'objet d'une double analyse, archéozoologique et archéobotanique, sont finalement rares (15 % du corpus), il n'a pas été possible de croiser les informations à l'échelle des unités de production et il a fallu opérer un regroupement des assemblages à une échelle plus large. Dix zones-ateliers regroupant des territoires à caractéristiques géologiques, pédologiques et géographiques cohérentes ont donc été définies. Il s'agit des mêmes que celles utilisées dans Lepetz & Morand 2017 (fig. 6). Au total, 1100 assemblages

<i>Triticum aestivum/durum/turgidum</i>	blés nus
<i>Triticum aestivum</i> s.s.	froment
<i>Triticum spelta</i>	Épeautre
<i>Triticum dicoccum</i>	Amidonnié
<i>Triticum monococcum</i>	Engrain
<i>Triticum dicoccum/spelta</i>	blés vêtus
<i>Triticum</i> sp.	blés
<i>Hordeum vulgare</i>	Orges
<i>Avena sativa</i>	Avoine cultivée
<i>Avena</i> sp.	Avoines
<i>Secale cereale</i>	Seigle
<i>Panicum miliaceum</i>	Millet commun
<i>Setaria italica</i>	Setaria
<i>Lens culinaris</i>	Lentille
<i>Pisum sativum</i>	Pois
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>	Féverole
<i>Vicia ervilia</i>	Ers
<i>Vicia sativa</i>	Vesce
<i>Lathyrus cicera/sativus</i>	Gesses
<i>Lupinus albus</i>	Lupin blanc
<i>Linum usitatissimum</i>	Lin
<i>Papaver somniferum</i>	Pavot
<i>Camelina sativa</i>	Caméline
<i>Cannabis sativa</i>	Chanvre

Fig. 5. Correspondance entre dénominations latines et françaises des plantes figurant dans les AFCs.

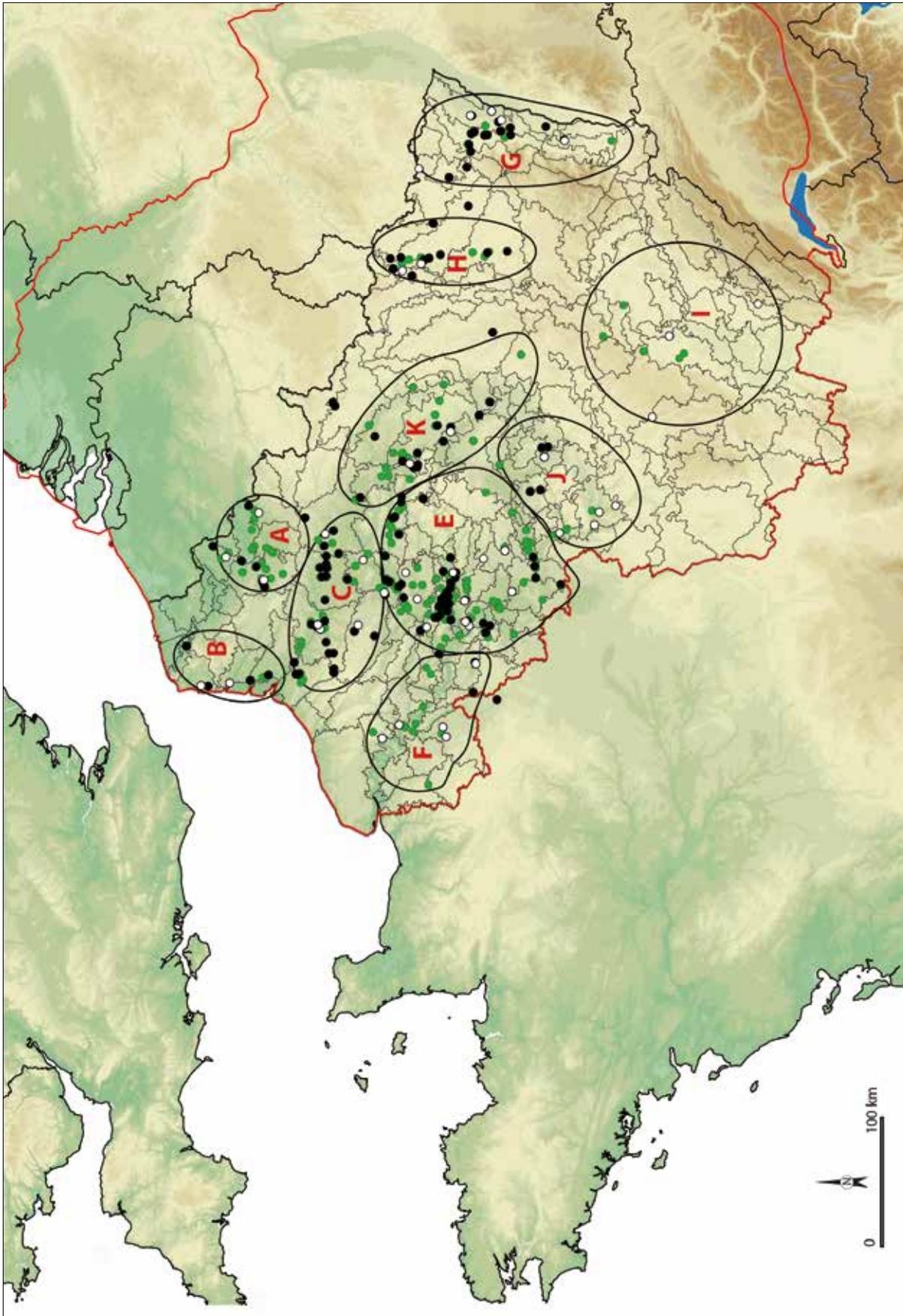


Fig. 6. Zones ateliers définies dans le cadre des analyses et position des sites. En noir, les assemblages archéozoologiques ruraux, en blanc, les assemblages archéozoologiques en contexte urbain. Noter que plusieurs sites se superposent.

(représentés par plus de 810000 vestiges fauniques⁶ et près de 560 000 carporestes) sont pris en compte. Les analyses ont été déclinées en trois phases : la première couvre globalement la fin du second âge du Fer jusqu'à la transition entre La Tène D2b et l'époque augustéenne (début II^e siècle-30 a.C.) ; la seconde phase correspond au Haut-Empire (30 a.C.-275 p.C) et la troisième à l'Antiquité tardive (dernier quart III^e siècle-V^e siècle p.C.).

Pour les analyses archéozoologiques, les sites urbains ne sont pas utilisés parce qu'ils présentent une trop grande variété de faciès (rejets de boucherie, d'artisanat, contextes socio-culturels très divers) qui rend les lots osseux trop dissemblables et non directement comparables. Pour les données carpologiques, la zone I n'est pas renseignée, ce qui réduit à 9 les entités pour lesquelles un croisement des données est envisageable. Les effectifs initiaux d'études carpologiques pour les trois phases sont respectivement de 60, 100 et 34 occupations. Mais, dans la mesure où les AFCs ont tendance à renforcer le rôle des espèces rares dans la structuration des données, certains taxons végétaux ont été éliminés, car leurs effectifs étaient par trop réduits. Les espèces qui totalisaient moins de 10 restes pour chacune des périodes ont été ignorées, ainsi que celles dont les effectifs oscillaient entre 10 et 30 restes, obtenus sur un ou deux ensembles seulement (fréquences jugées trop basses). Le traitement des données met au jour des associations fortes, qui perdurent dans le temps, et des espèces dont l'importance change au contraire d'une zone à l'autre au cours de la séquence.

La fin du second âge du Fer jusqu'à la période augustéenne (période 1)

Pour ce qui concerne les animaux, la zone G (plaine d'Alsace) n'est pas renseignée et les effectifs de la zone B (côtes de la Manche) sont trop faibles (voir Annexes 1-3) pour être révélateurs d'une tendance. Les axes 1 et 2 expriment plus de 94 % de la variance. Les espèces qui contribuent le plus fortement à structurer la projection sont, dans l'ordre, le porc et le bœuf à hauteur équivalente, puis les caprinés (fig. 7). La frange Sud de la zone (vallée de la Seine) et l'Artois se caractérisent par une

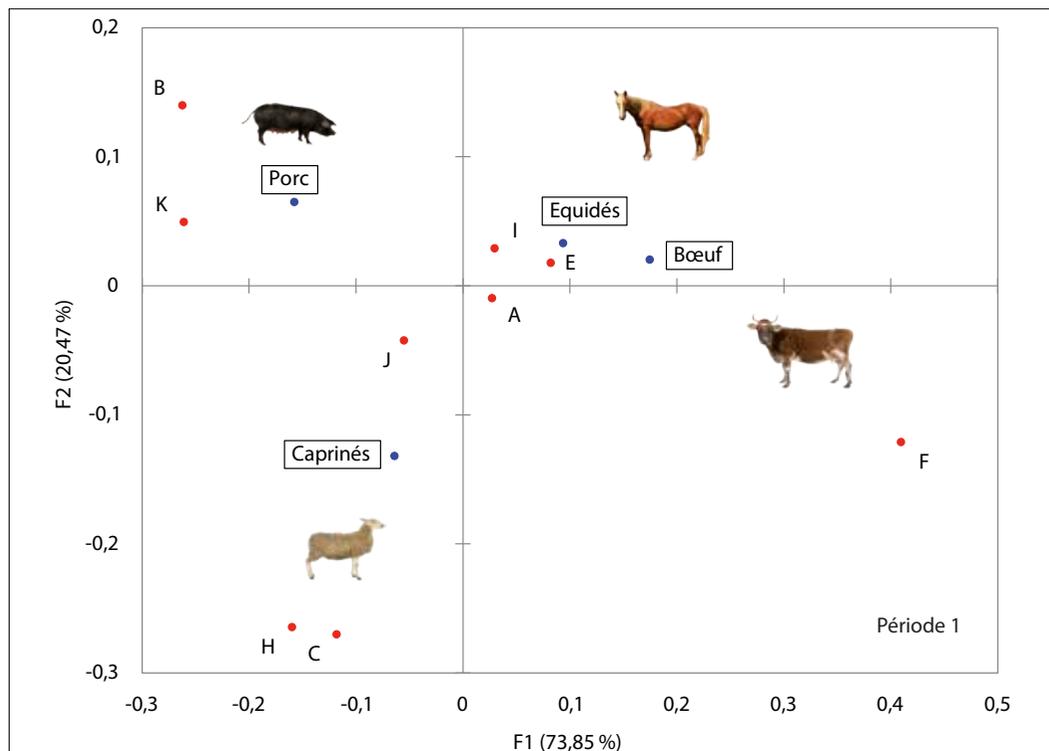


Fig. 7. Analyse multivariée (AFC) des données fauniques pour la période 1 (fin du second âge du Fer à la transition La Tène D2b-période augustéenne (début II^e siècle-30 a.C.).

6. Le NMI peut être calculé de différentes manières. Il résulte ici du nombre de grains entiers d'une espèce donnée, additionné du nombre de fragments de la même espèce, divisé par deux.

présence très forte du bœuf, et s'opposent d'une part à la zone K (Champagne-Perthois), très riche en porc, et d'autre part aux zones H (vallée de la Moselle) et C (vallée de la Somme), qui livrent les taux de caprinés les plus élevés.

Pour les carporesses, les zones F, J et I ne sont pas renseignées. Les axes 1 et 2 expriment 77,71 % de la variance. Les espèces qui contribuent le plus fortement à structurer la projection sont, dans l'ordre, les blés nus, l'orge et l'amidonnier. Trois entités se détachent (fig. 8). Sur l'axe 1 se départagent la zone E (centre du Bassin parisien), en valeurs négatives, et les zones K, H et G (Champagne, Lorraine, Alsace) en valeurs positives. L'axe 2 oppose la zone Est (K, H, G), en positif, et le Nord (zones A, B, C), en négatif. Les espèces qui définissent le centre du Bassin parisien sont les blés nus et la féverole. L'Est se caractérise d'un côté par l'orge, d'un autre côté par l'épeautre, auquel s'adjoint l'engrain, ou petit épeautre, blé secondaire en NMI, dont on soupçonne qu'il représente peut-être une espèce relictuelle dans ces cultures. Un autre trait caractéristique réside dans la présence répétée des millets et de l'ers. Le pois et la vesce cultivée se regroupent avec cette entité. La zone Nord est fortement marquée par l'avoine et l'amidonnier, espèces auxquelles s'ajoutent la lentille et le lin.

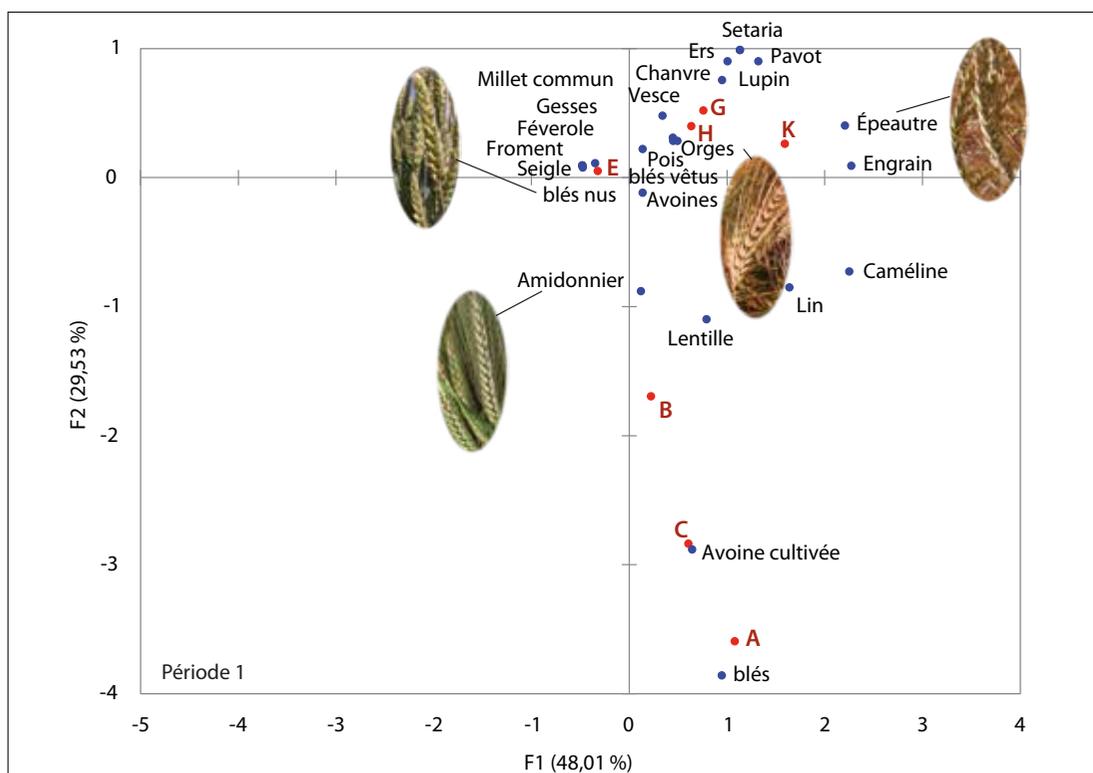


Fig. 8. Analyse multivariée (AFC) des données carpologiques (18 variables taxons) pour la période 1 (fin du second âge du Fer à la transition La Tène D2b-période augustéenne soit du début du II^e siècle a.C. à 30 a.C.).

Le Haut-Empire (Période 2)

Pour le Haut-Empire, l'analyse archéozoologique permet d'obtenir une répartition fiable de toutes les zones, à l'exception de la vallée de la Moselle (H), mal représentée avec seulement 3 sites. Les axes 1 et 2 expriment près de 90 % de la variance (fig. 9). Les espèces qui contribuent à structurer la projection sont, dans l'ordre, mais à hauteur presque équivalente, le porc, le bœuf et les caprinés, puis les équidés, bien plus faiblement. Toute la frange nord (et nord-est) constituée de l'Artois, des côtes de la Manche, de la vallée de la Somme, de la Champagne, du Perthois, de l'Alsace (A, B, C, K, G) se distingue nettement par des taux de bovins élevés, alors que la frange Sud, la vallée de la Seine et ses affluents, la vallée de la Saône, du Doubs et Dijonnais en sont moins riches. Dans cette bande, la zone centrale (E et J) a livré beaucoup de mouton tandis que les deux extrémités (F et I) sont riches en porc. Un autre enseignement de l'analyse est la présence forte des équidés dans les Flandres, l'Artois et les côtes de la Manche.

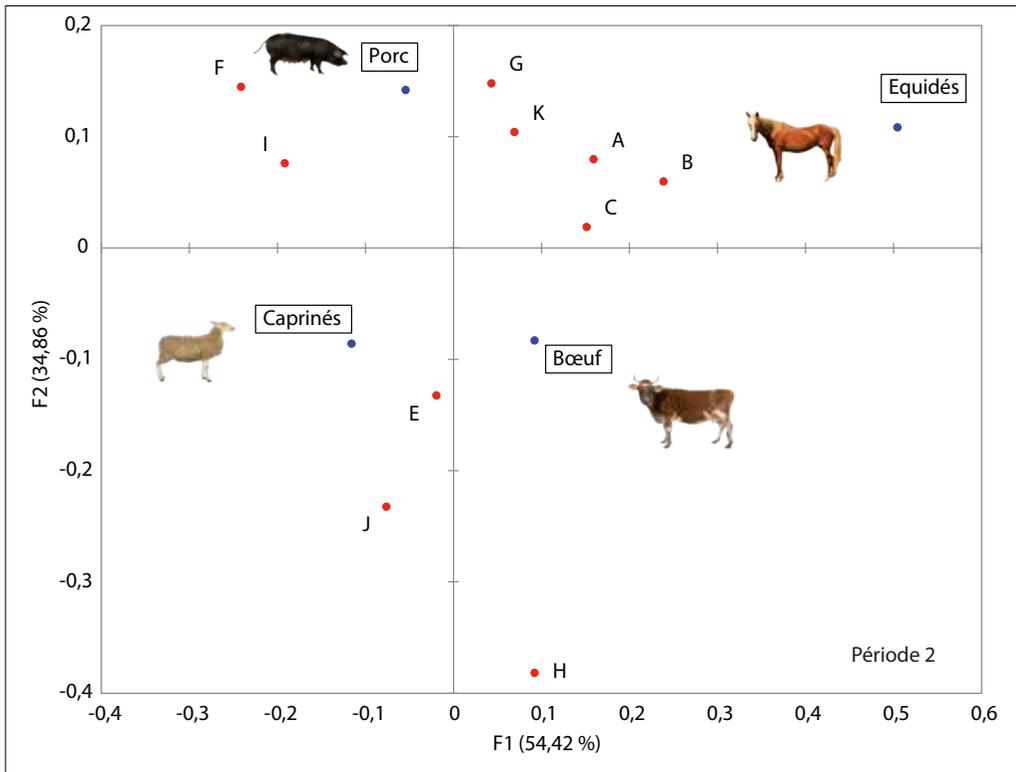


Fig. 9. Analyse multivariée (AFC) des données fauniques pour la période 2 (Haut-Empire - 30 a.C.-275 p.C.).

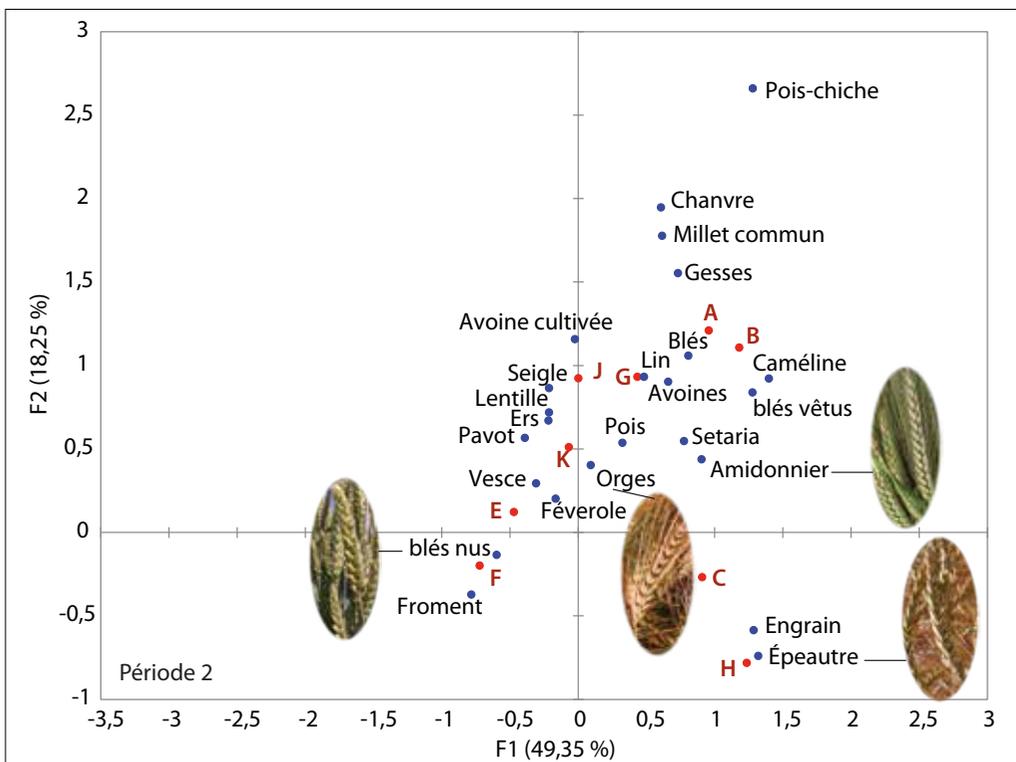


Fig. 10. Analyse multivariée (AFC) des données carpologiques (19 variables taxons) pour la période 2 (Haut-Empire - 30 a.C.-275 p.C.).

Pour les restes végétaux, seule la zone I n'est pas renseignée. Les axes 1 et 2 expriment 67,81 % de la variance (fig. 10). La contribution des blés nus demeure un facteur primordial dans la distribution des variables, suivie par celle de l'orge. La troisième espèce qui contribue ensuite le plus fortement à expliquer la projection n'est plus l'amidonnier, mais l'épeautre. Les cartes de répartition de cette dernière espèce par phases montrent pleinement l'essor de ce blé vêtu, qui va prendre le pas sur l'amidonnier. Le devenir des espèces protohistoriques n'est donc pas uniforme : si l'orge maintient sa place, un blé vêtu non panifiable, l'amidonnier, est partiellement remplacé par un blé vêtu panifiable, l'épeautre, dans les climats – ou les sols – où les blés nus sont plus difficiles à implanter. Le Haut-Empire voit ainsi une opposition forte subsister sur l'axe 1, entre l'entité centre du Bassin parisien (zones F, E) à laquelle s'adjoint désormais la Champagne (K, J), qui se positionne dans les valeurs négatives, et les autres zones en valeurs positives. La première entité est encore définie par les blés nus, auxquels s'associent des légumineuses à présent plus diversifiées : féverole, lentille, ers, vesce cultivée, mais aussi le seigle, qui toutefois ne montre que des effectifs très faibles en nombres de restes. L'orge se positionne comme une espèce intermédiaire, omniprésente, et fait le lien entre les valeurs négatives et positives de l'axe 1. Du fait de sa présence dans toutes les situations, elle figure parmi les espèces secondaires, pour indiquer par là qu'elle ne constitue pas une originalité, même si son importance demeure égale. Sur l'axe 2, les regroupements de zones sont structurés par l'opposition entre l'épeautre et l'amidonnier, l'engrain accompagnant comme précédemment l'épeautre. Les zones H et C se départagent ainsi des zones G, A et B. Amidonnier, blés vêtus et avoine sont plutôt le propre de l'entité Nord, dans la continuité de la phase précédente, tandis qu'à l'Est le rôle de l'orge et de l'épeautre reste déterminant, tandis que celui des millets est désormais moins visible.

L'Antiquité tardive (période 3)

Pour l'Antiquité tardive, l'analyse archéozoologique permet d'obtenir une répartition fiable de toutes les zones à l'exception de la zone I (vallée de la Saône, Doubs, Dijonnais) qui n'est pas représentée. Les axes 1 et 2 expriment 92 % de la variance (fig. 11). Le bœuf contribue à lui seul à structurer la projection pour près de 50 % du poids relatif, mais ne discrimine que peu les territoires entre eux. Il faut dire que cette espèce domine tous les assemblages de cette époque (cf. infra). Viennent ensuite

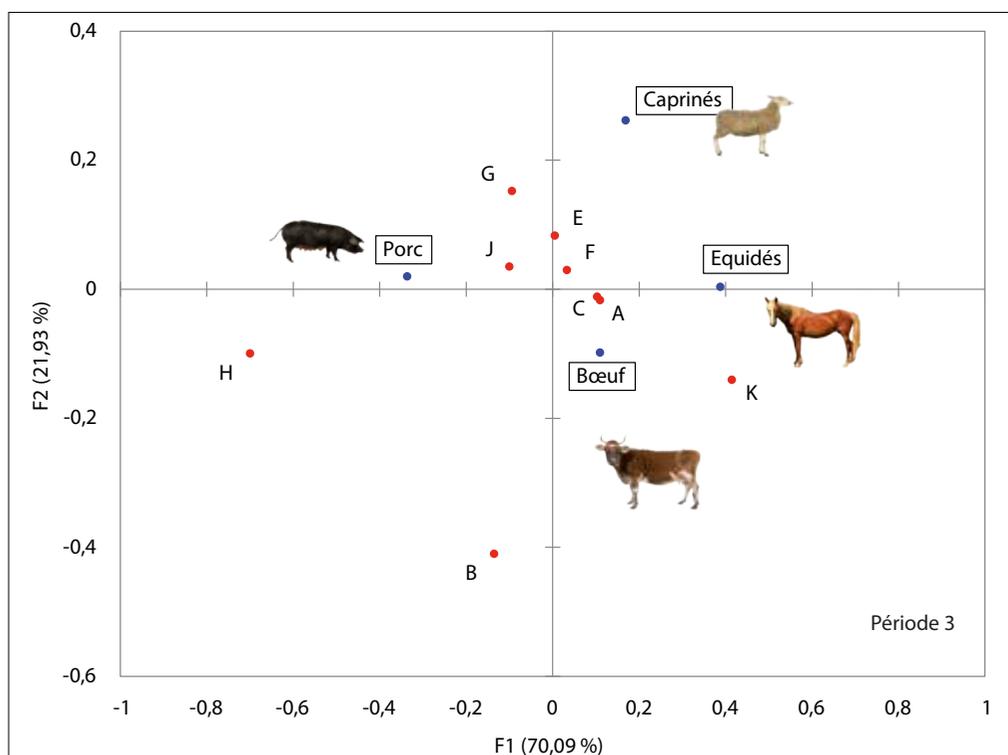


Fig. 11. Analyse multivariée (AFC) des données fauniques pour la période 3 (Antiquité tardive - dernier quart III^e siècle - V^e siècle p.C.).

le porc et les caprinés, et encore les équidés, plus faiblement représentés. Des tendances s'observent dans la zone B riche en bovins, la zone H (vallée de la Moselle) riche en porc (mais l'analyse fine menée sur la région de Metz [Daoulas *et al.* 2017] montre que cette phase est dominée par les vestiges du site de Mondelange qui présente un faciès très inhabituel), la vallée de la Seine, toujours assez riche en mouton, et la Champagne qui présente des proportions d'équidés plus élevés qu'ailleurs.

Pour ce qui concerne les restes végétaux, les zones F, J et I ne sont pas renseignées. Les axes 1 et 2 expriment 71,57 % de la variance (fig. 12). La contribution des blés nus s'estompe avec la dislocation de leur zone de répartition. L'orge passe en tête des variables déterminantes, suivie du blé épeautre et des blés nus. Les regroupements de zones retrouvent une cohérence géographique plus marquée. Il est possible que l'absence de certaines zones renforce, comme pour la période 1, la séparation des entités. Sur l'axe 1, l'entité Nord (zones A, B, C), s'oppose en valeurs positives aux autres, tandis que l'axe 2 différencie l'entité Est en positif (zones G et H) de l'entité centre du Bassin parisien (zone E) en négatif. La Champagne (zone K) se positionne en intermédiaire entre ces deux derniers groupes. Le centre du Bassin parisien reste la zone de prédilection des cultures de blés nus, associées à des légumineuses de types ers et lentille. L'Est est toujours fortement imprégné par l'importance de l'orge et de l'épeautre, encore lié à l'engrain, et la récurrence du millet commun.

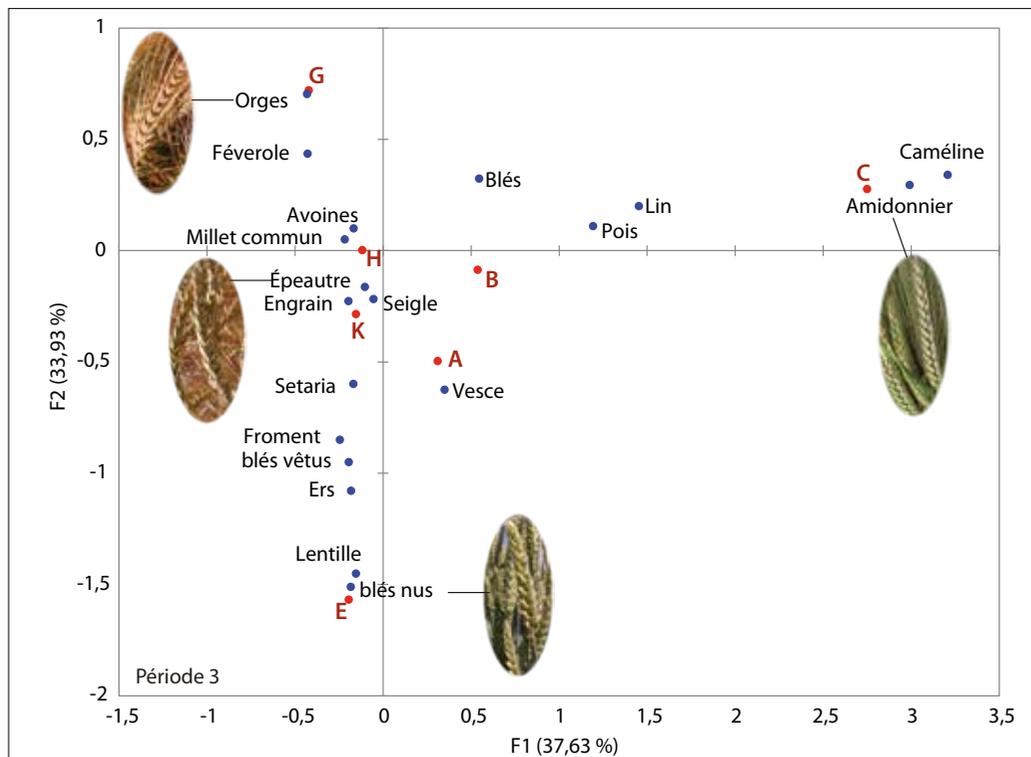


Fig. 12. Analyse multivariée (AFC) des données carpologiques (15 variables taxons) pour la période 3 (Antiquité tardive - dernier quart III^e siècle-V^e siècle p.C).

Le tableau ci-contre (fig. 13) résume les points forts mis en évidence par ces projections phasées.

Les AFCs intégrant à la fois les plantes et les animaux ont confirmé les observations faites sur les approches séparées, mais n'ont pas apporté d'informations supplémentaires très pertinentes. Pour les trois périodes, les valeurs des contributions respectives des différentes variables archéozoologiques révèlent que leur poids est peu discriminant par rapport aux espèces végétales. Pour ces dernières, des associations fortes sont perceptibles, à la fois pour les espèces principales et secondaires. Dans le centre du Bassin parisien, blés nus et légumineuses forment un couple constant, même si les espèces de légumineuses impliquées peuvent varier dans le temps ou d'un site à l'autre. Dans l'Est, le lien entre engrain et épeautre semble immuable, au

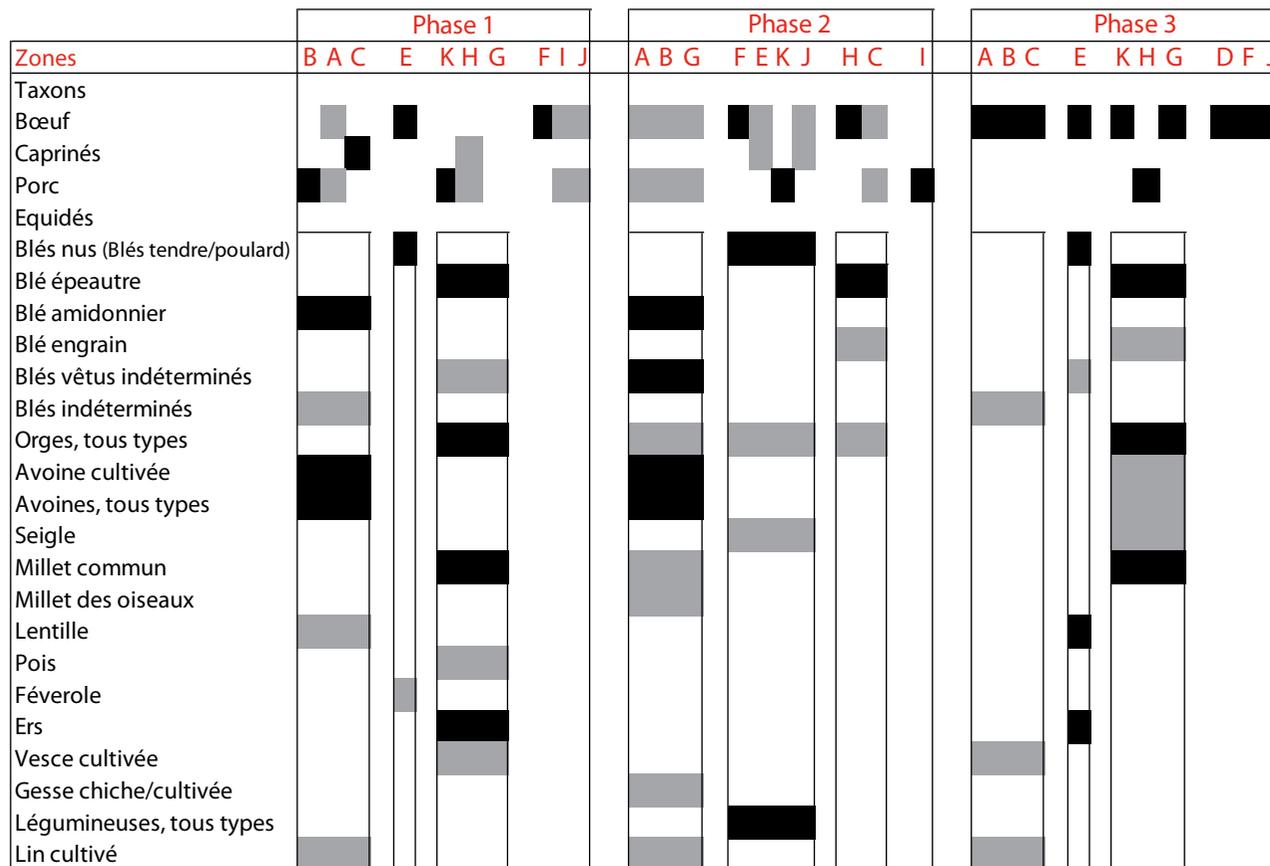


Fig. 13. Entités mises en évidence par les regroupements de zones et synthèse des espèces principales et secondaires caractéristiques de chacune d'entre elles. En noir : espèces principales ; en gris : espèces secondaires.

point que les deux espèces pourraient être cultivées en métairie ou que l'une soit inféodée à l'autre (l'hypothèse d'un blé engrain devenu adventice de l'épeautre peut être retenue). La complémentarité entre cultures d'orge, de blé épeautre, mais aussi de millet commun, semble bien établie. Les particularités de la zone Nord résident dans la présence persistante de l'amidonnier, et plus discrètement la régularité des mentions d'avoine et de lin. La place des autres espèces apparaît plus fluctuante. On relèvera aussi l'évolution qui s'est dessinée dans la nature des espèces qui déterminent les axes : l'éviction de l'amidonnier par l'épeautre, entre l'âge du Fer et l'époque romaine, et la relégation des blés nus derrière l'orge entre le Haut- et le Bas-Empire. Le regard croisé fait apparaître des associations plantes/animaux. Elles sont assez disparates à l'âge du Fer puisque le centre du Bassin parisien associe bœuf, blés nus et légumineuses. Dans l'Est, l'engrain et l'épeautre sont associés au mouton ; dans le Nord, l'amidonnier est associé au mouton, au porc ou aux deux. Une structuration beaucoup plus nette apparaît avec l'époque romaine, lorsque les cultures de blés nus s'étendent considérablement dans le centre du Bassin parisien. Les caprinés se retrouvent alors nettement associés à la zone E. Les équidés et le bœuf se positionnent quant à eux dans l'entité Nord, avec un glissement net vers la Champagne dans l'Antiquité tardive.

On s'est aussi demandé s'il était possible de vérifier, en produisant des analyses plus fines, si les caprinés apparaissaient chronologiquement avec l'extension des blés nus en zone E, ou plutôt avec celle des légumineuses (qui est décalée d'au moins deux siècles par rapport à celle des blés nus) mais, malheureusement, le matériel ne permet pas de le définir.

UNE CARTOGRAPHIE DES PRODUCTIONS

Les productions végétales

La seconde étape de la démarche a consisté à visualiser la répartition géographique des espèces, en projetant sur la zone d'étude les proportions des taxons les mieux représentés. Pour les espèces végétales, il s'agit des blés nus, des blés épeautre et amidonnier, de l'orge vêtue et des légumineuses. Au sein du matériel carbonisé, les grains d'amidonner et d'épeautre peuvent être difficiles à différencier quand le matériel s'avère dégradé. La catégorie intermédiaire qui les désigne, "blés vêtus indéterminés", n'a pas été prise en compte. La distinction des deux espèces, quand elle a été établie, s'appuie conjointement sur la présence et l'identification des enveloppes, bases de glume* et d'épillets*, qui s'avèrent être de bons éléments de diagnostic.

Les cartes présentées ci-dessous sont fondées, pour les espèces végétales, uniquement sur des assemblages incluant plus de 100 restes carbonisés (en NMI) d'espèces domestiques précisément identifiées. Chaque graphe sectoriel correspond à une occupation, pour laquelle l'ensemble des assemblages carpologiques ont été pris en compte. Les proportions exprimées correspondent aux NMI moyens des taxons. Le nombre de structures échantillonnées, et donc d'assemblages, varie par site de 1 à plus de 50.

Le premier constat concerne le devenir des céréales considérées comme le fondement commun des agricultures laténiennes : orge vêtue et blé amidonnier (fig. 14).

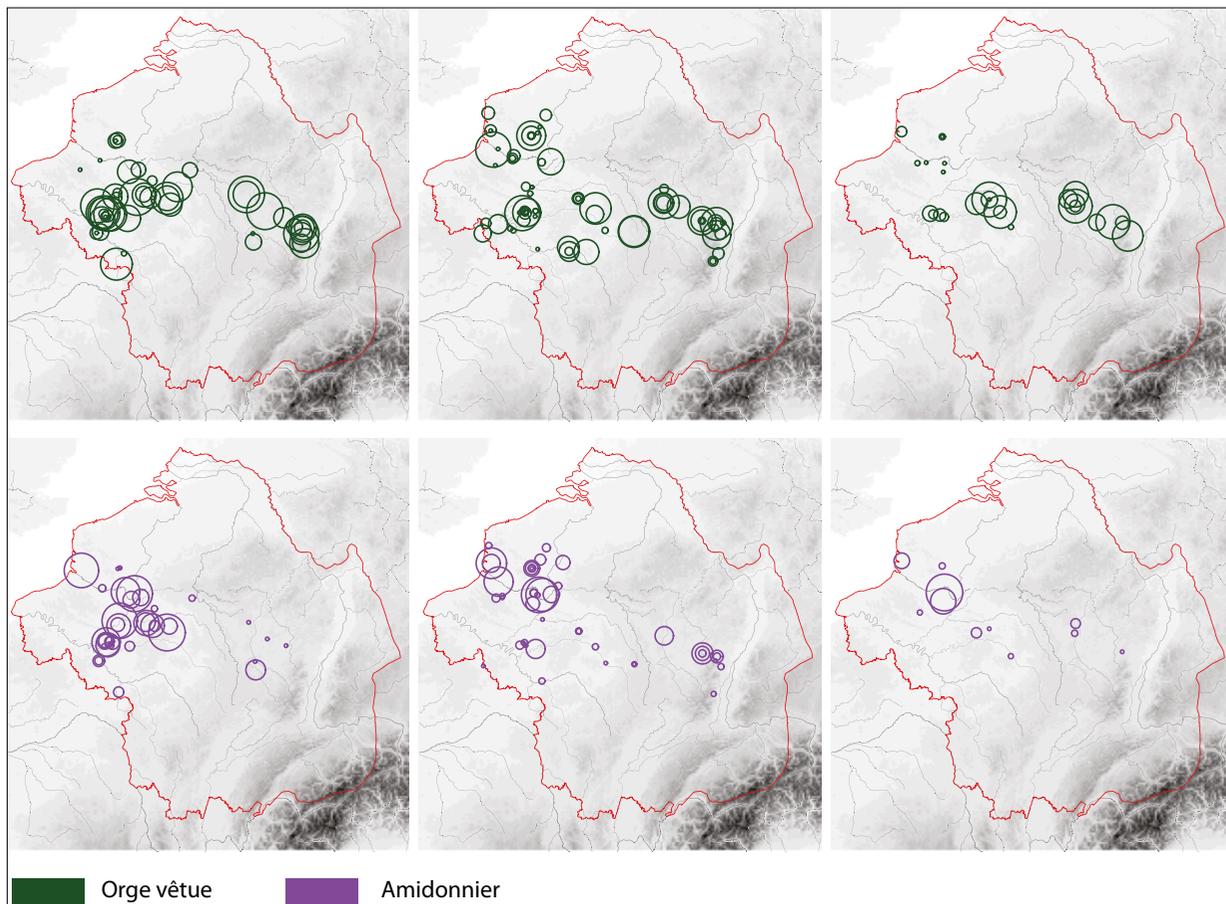


Fig. 14. Évolution des proportions relatives d'orge vêtue (en haut) et de blé amidonnier (en bas). NMI moyens calculés à l'échelle de chacun des sites pour l'ensemble des structures ayant livré des restes carpologiques. Sites de plus de 100 restes d'espèces domestiques, à l'exception des céréales et légumineuses indéterminées. Phase 1 : début II^e siècle-30 a.C. ; phase 2 : 30 a.C.-275 p.C. ; phase 3 : dernier quart III^e siècle-V^e siècle p.C.

L'importance de l'orge vêtue ne semble pas régresser dans des proportions notables avec les débuts de l'Empire. Au contraire, sa répartition s'élargit, incluant désormais les territoires des Ambiens, des Atrébates et des Nerviens. Ce n'est qu'au Bas-Empire que l'orge apparaît en régression dans les territoires du Nord. En revanche, le blé amidonnier perd de son importance dans la vallée de la Seine ; ses proportions les plus élevées sont enregistrées dans la vallée de la Somme, en particulier en contexte de plateau (Zech-Matterne 2014, fig. 4). Il demeure localement cultivé dans l'Est, mais semble avoir rang d'espèce secondaire. L'importance de l'amidonnier ne cesse de diminuer, jusqu'à nous renvoyer l'image d'un blé marginalisé, au Bas-Empire.

On assiste avec la période romaine au développement des cultures de blés nus et d'épeautre, dont les proportions augmentent fortement, et qui accroissent leur amplitude géographique, sur luvisols* et luvisols dégradés (fig. 15). Si la zone des blés nus s'étend de manière cohérente, puis se disloque, la répartition du blé épeautre apparaît beaucoup plus fluctuante. L'importance de ce dernier se manifeste surtout lors de la phase 2, dans le nord de la zone d'étude, en accompagnement des cultures d'amidonnier. Tout comme l'amidonnier, l'épeautre présente de fortes contraintes de nettoyage après la récolte (fig. 16).

Au Bas-Empire, la répartition de l'épeautre manque de continuité. Plusieurs résidus de stocks se rattachent aux phases tardives de *villae* de grande ampleur (Wiethold & Zech-Matterne 2016). Si le blé épeautre figure certainement parmi les grains associés aux activités de meunerie et boulangerie, il s'avère difficile d'évaluer la part exacte des blés panifiables au sein des

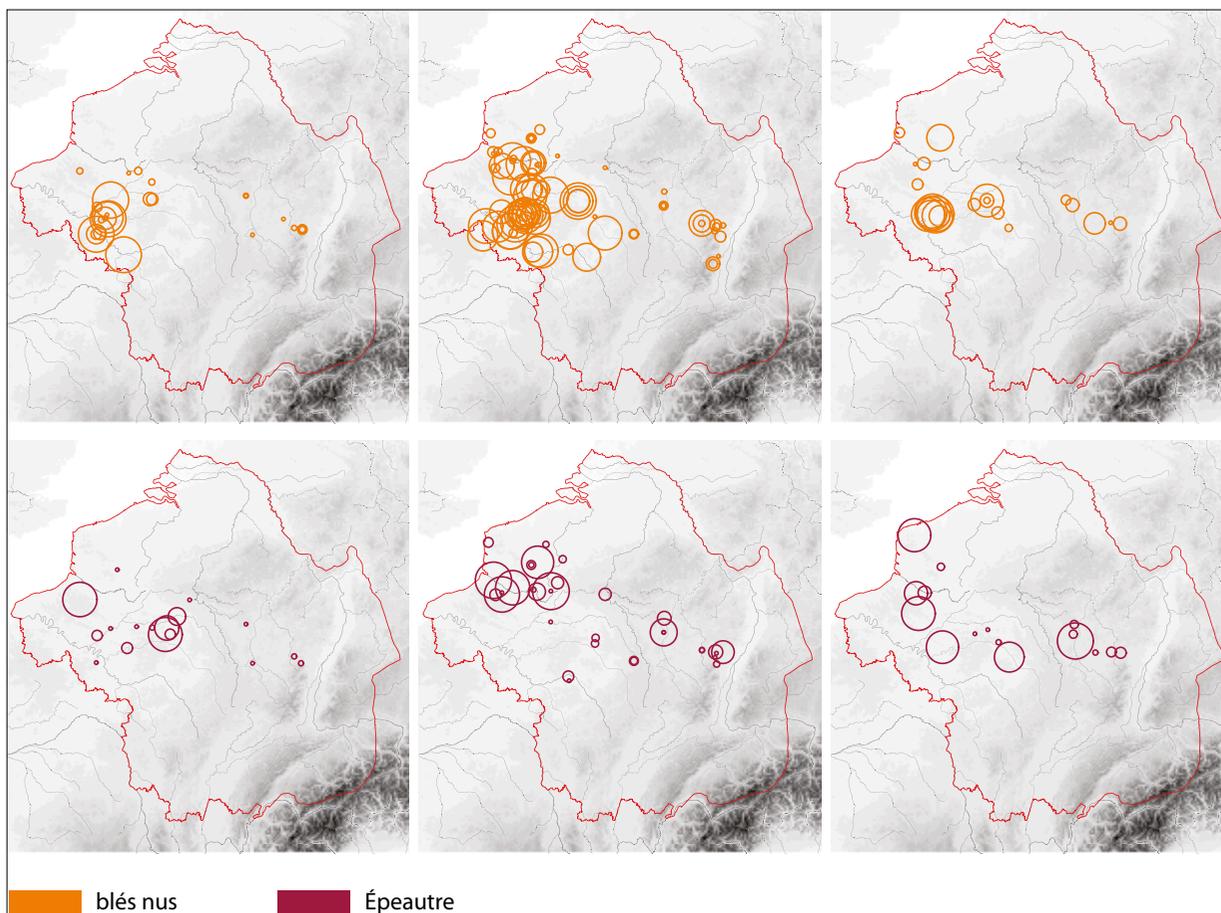


Fig. 15. Évolution des proportions relatives de blés nus (en haut) et de blé épeautre (en bas). NMI moyens calculés à l'échelle de chacun des sites pour l'ensemble des structures ayant livré des restes carpologiques. Sites de plus de 100 restes d'espèces domestiques, à l'exception des céréales et légumineuses indéterminées. Phase 1 : début II^e siècle-30 a.C. ; phase 2 : 30 a.C.-275 p.C. ; phase 3 : dernier quart III^e siècle-V^e siècle p.C.



Fig. 16. Type de produit obtenu à la suite du battage d'une récolte d'épeautre. À ce stade, le grain est encore étroitement enserré dans les enveloppes et nécessitera un décortilage supplémentaire.

blés nus, qui regroupent plusieurs espèces (F. Toulemonde, vol. 1, chap. 10, 406). Deux types ont en effet été reconnus parmi les entre-nœuds* et nœuds de rachis* associés aux concentrations de grains : des tétraploïdes* de type blé dur ou blé poulard et des hexaploïdes* de type blé tendre, ou froment, la farine de cette dernière espèce convenant parfaitement à la confection de pains à pâte levée*. Le fait que les rachis puissent être facilement séparés des caryopses* et autres composantes lors du battage ne favorise pas leur préservation dans les lieux de vie. Ils sont probablement éliminés à la source, et ne sont mis en évidence que dans les lieux de stockage, si la récolte a été entreposée sous forme d'épis, ou dans les résidus de combustible.

L'essor des blés nus dans le centre du Bassin parisien débute dès la fin de l'âge du Fer, vraisemblablement en corrélation avec le phénomène d'urbanisation, et connaît une accélération après la conquête romaine. L'importance de ces cultures spécialisées durant la période impériale constitue une empreinte forte, inédite, dans ces régions. En revanche, l'importance marquée de l'orge vêtue dans l'Est n'est pas nouvelle, puisque l'espèce y était déjà largement implantée à l'âge du Fer, et y avait été promue dès l'âge du Bronze (De Hingh 2000 ; De Hingh *et al.* 2016). L'orge affirme sa prédominance en quelque sorte par défaut, du fait de la moindre importance des blés nus à l'est de la Marne.

On observe des changements plus subtils dans les zones septentrionales où persistent les céréales vêtues, dans la lignée des choix de culture laténiens. Bien que les blés vêtus s'y maintiennent, l'épeautre tend à contrebalancer fortement la part de l'amidonnier (fig. 17). Comme on l'a rappelé plus haut, les deux espèces présentent des contraintes similaires de nettoyage, mais, contrairement à celle de l'amidonnier, la farine d'épeautre est panifiable.

Pour résumer à grands traits ces deux schémas d'évolution, on verrait donc apparaître dans le centre du Bassin parisien des agricultures spécialisées dans la production de blés nus, auxquels s'associent à partir du I^{er} siècle p.C. des cultures de légumineuses, sans doute dans le souci de pérenniser le système mis en place (cf. infra) (fig. 18).

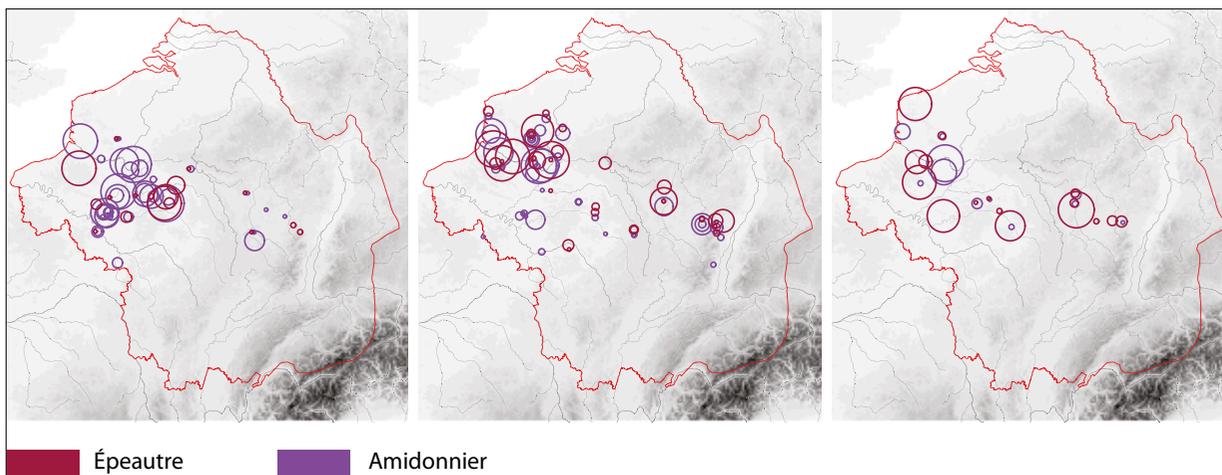


Fig. 17. Évolution des proportions relatives de blés vêtus (amidonnier et épeautre). NMI moyens calculés à l'échelle de chacun des sites pour l'ensemble des structures ayant livré des restes carpologiques. Sites de plus de 100 restes d'espèces domestiques, à l'exception des céréales et légumineuses indéterminées. Phase 1 : début II^e siècle-30 a.C. ; phase 2 : 30 a.C.-275 p.C. ; phase 3 : dernier quart III^e siècle-v^e siècle p.C. On observe des fluctuations importantes dans la répartition du blé épeautre d'une phase à l'autre. Durant la phase 2, amidonnier et épeautre semblent néanmoins associés dans le Nord, dans la mesure où leur zonation coïncide fortement.

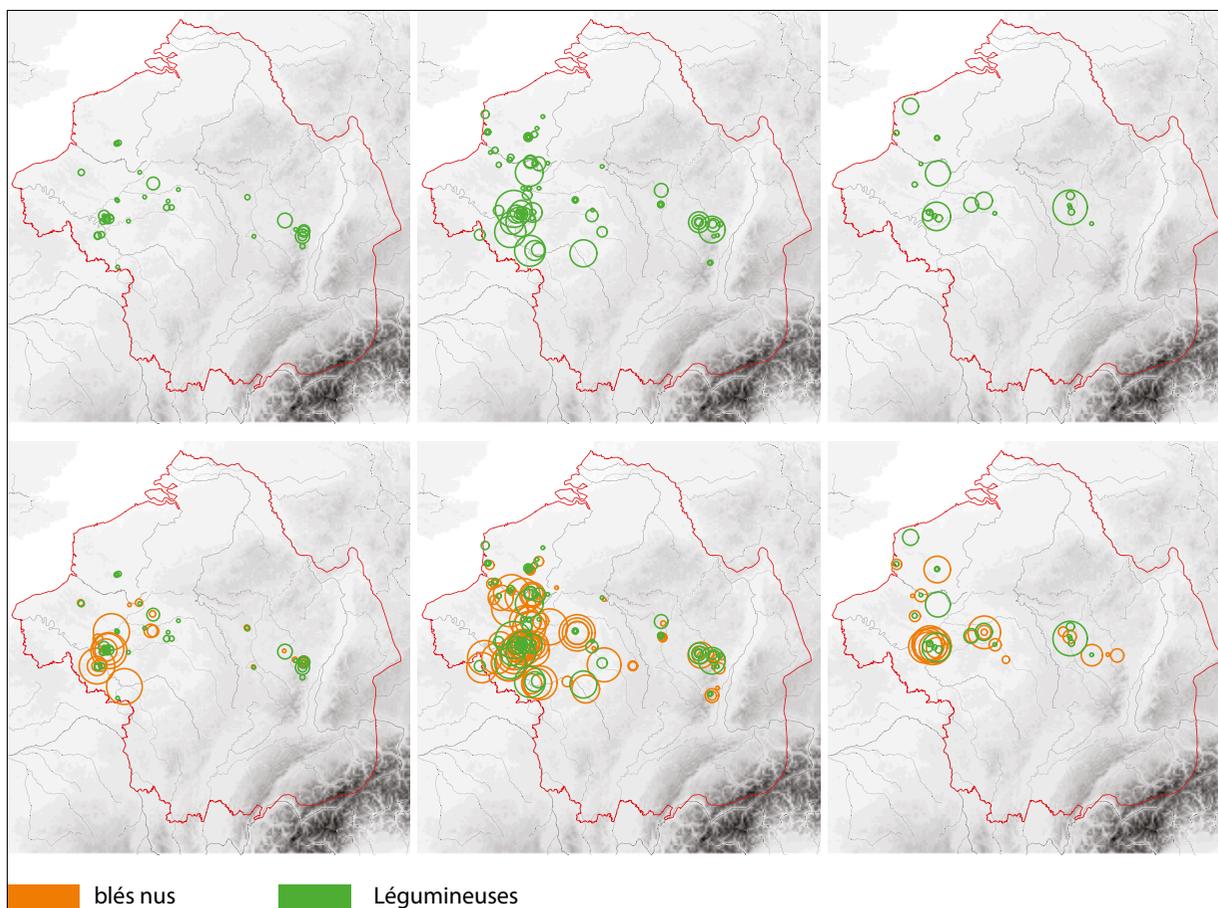


Fig. 18. Évolution des proportions relatives de légumineuses (en haut) et comparaison entre la répartition des légumineuses et des blés nus (en bas). NMI moyens calculés à l'échelle de chacun des sites pour l'ensemble des structures ayant livré des restes carpologiques. Sites de plus de 100 restes d'espèces domestiques, à l'exception des céréales et légumineuses indéterminées. Phase 1 : début II^e siècle-30 a.C. ; phase 2 : 30 a.C.-275 p.C. ; phase 3 : dernier quart III^e siècle-v^e siècle p.C. On observe une grande homogénéité et une grande constance dans la superposition des zones de culture des blés nus et de légumineuses tout au long de la séquence, avec une montée en puissance des légumineuses durant la phase 2.

L'orge vêtue se maintiendrait dans l'Est, comme sur l'ensemble de la zone d'étude, accompagnée de toute une série d'espèces secondaires qui augmentent la souplesse d'adaptation aux potentiels édaphiques (i.e. des sols) locaux. Ces systèmes seraient de nature plus "sécuritaire". Le maintien généralisé de l'orge autorise peut-être, dans l'ensemble des situations, l'exploitation des sols de moindre qualité ou moins profonds. En effet le rôle d'espèces peu exigeantes telles que l'avoine, le seigle, et l'en grain demeure très effacé, tout au long de la période romaine (Zech-Matterne *et al.* 2017a).

En termes d'évolution, les dynamiques de changement s'amorcent dès la fin de la période laténienne. Il est donc clair que ce n'est pas la conquête romaine et le cantonnement de troupes aux frontières qui induisent un essor des cultures de blés nus dans le centre du Bassin parisien (Zech-Matterne *et al.* 2014). Cette orientation est cependant reprise et amplifiée à partir de la période impériale. Il est possible que le changement d'échelle qui s'opère dans les échanges commerciaux avec l'extension de l'Empire ait pu être à l'origine du développement d'un commerce et d'une circulation importante de stocks céréaliers. Même si ces denrées ne figuraient pas parmi les plus rentables, elles n'en demeuraient pas moins des produits de première nécessité et il est possible que l'État ou les cités aient souhaité en réguler l'approvisionnement.

Les changements perceptibles entre les périodes du Haut et du Bas-Empire sont plus difficiles à interpréter, parce que l'effectif d'occupations mobilisables passe de 77 à 27 occurrences et que leur répartition présente de ce fait des interruptions. On a néanmoins l'impression que la zone auparavant continue des cultures de blés nus se disloque en plusieurs îlots. Il subsiste des sites intermédiaires où les pourcentages enregistrés de blés nus sont très faibles, ce qui permet d'affirmer que l'image obtenue n'est pas seulement tributaire des données disponibles.

Par ailleurs, les cultures d'épeautre se renforcent, adoptant une répartition moins concentrée dans le Nord, sans toutefois retrouver une nouvelle cohérence. Une réorganisation des circuits de distribution ou une logique différente de circulation des produits, recentrée sur une échelle plus locale, seraient-elles à l'origine de la répartition des cultures au Bas-Empire ? Le corpus peu fourni de données invite à ne pas hâter les conclusions.

Le cheptel

En contexte rural, à l'échelle de la zone entière d'étude (fig. 19), l'analyse des restes animaux permet de constater qu'à La Tène moyenne le mouton est bien représenté puisque ses restes sont les plus nombreux (près de 36 %) et que ceux des porcs

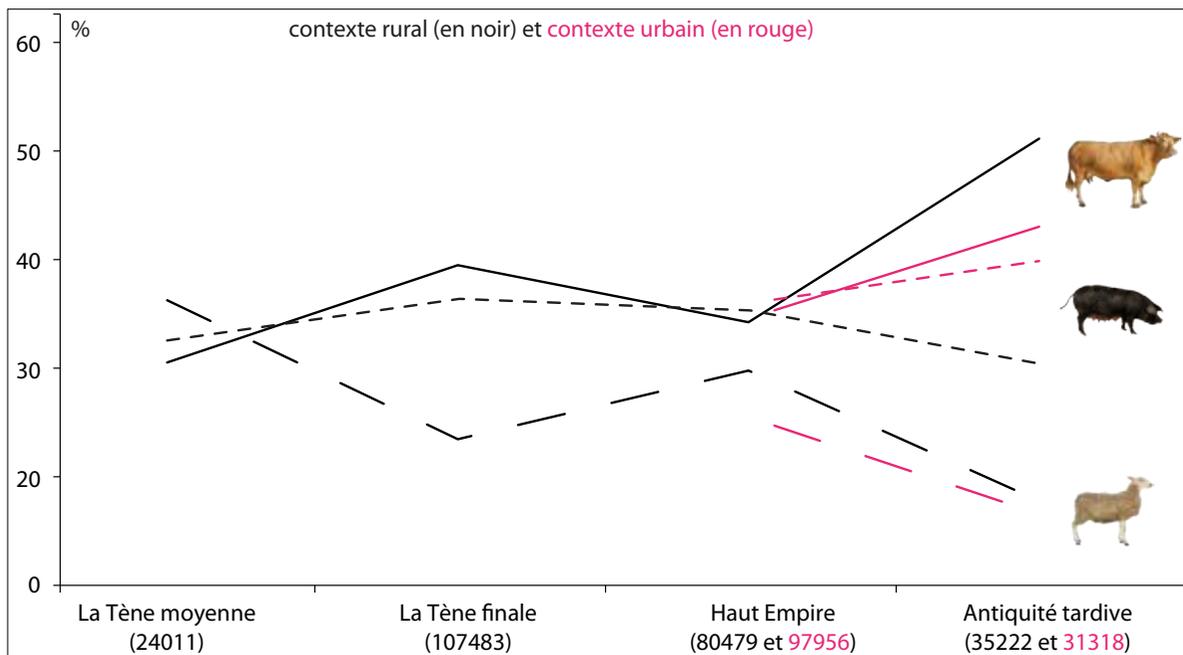


Fig. 19. Évolution de la représentation des trois taxons domestiques principaux en contexte rural et en contexte urbain. Le nombre de restes est donné entre parenthèses.

et des bœufs sont présents à des niveaux équivalents (33 % et 31 %). À La Tène finale cet animal semble perdre de l'importance (23 %) au profit des deux autres (36 et 40 %), pour en regagner au Haut-Empire (30 %), mais sans toutefois rattraper les premiers (36 et 34 %). C'est pour l'Antiquité tardive que l'on remarque une très nette rupture, puisque le bœuf devient très largement majoritaire (plus de 51 %) et que les caprinés passent sous la barre des 20 %. L'analyse des ensembles urbains domestiques confirme la tendance pour la période romaine avec une place plus grande du bœuf et une diminution de celle des moutons.

À l'échelle de chacune des zones définies, les représentations illustrent les informations mises au jour avec les analyses multivariées. Mais elles permettent aussi de préciser certains aspects de cette zonation, cela en ciblant plus précisément certaines espèces. En effet, les assemblages osseux sont sensibles aux caractéristiques socio-culturelles des occupations. Cela est vrai pour les tendances générales (des époques entre elles ou des contextes entre eux), mais aussi au sein de chacune des occupations. C'est le cas à la campagne, où des différences s'observent parfois entre des dépotoirs contemporains provenant de différents secteurs d'un même site, par exemple entre la *pars urbana* et la *pars rustica* d'une *villa*. Sur le site de Vitry-sur-Orne, à proximité de Metz, pour ne citer qu'un cas (Daoulas *et al.* 2017), les vestiges proviennent essentiellement de la zone résidentielle et se caractérisent par une domination forte du porc, similaire à celle observée dans les niveaux urbains du quartier de l'amphithéâtre de Metz. Ces variations touchent les proportions de volaille et de cochons et se ressentent aussi entre les quartiers urbains. Dès lors, parce que les niveaux peuvent être ponctuellement très importants dans certains contextes, ces fluctuations, difficilement contrôlables, biaisent la vision que l'on peut avoir des choix réellement liés aux pratiques et équilibres agro-pastoraux et notamment à l'emploi des deux autres taxons principaux : les caprinés et les bœufs. C'est bien la balance entre ces deux animaux, dont l'élevage influe et est le plus influencé par les choix agricoles, qu'il convient d'étudier (fig. 20). Les assemblages de La Tène moyenne présentent des rapports restes de bovins/restes de caprinés variés.

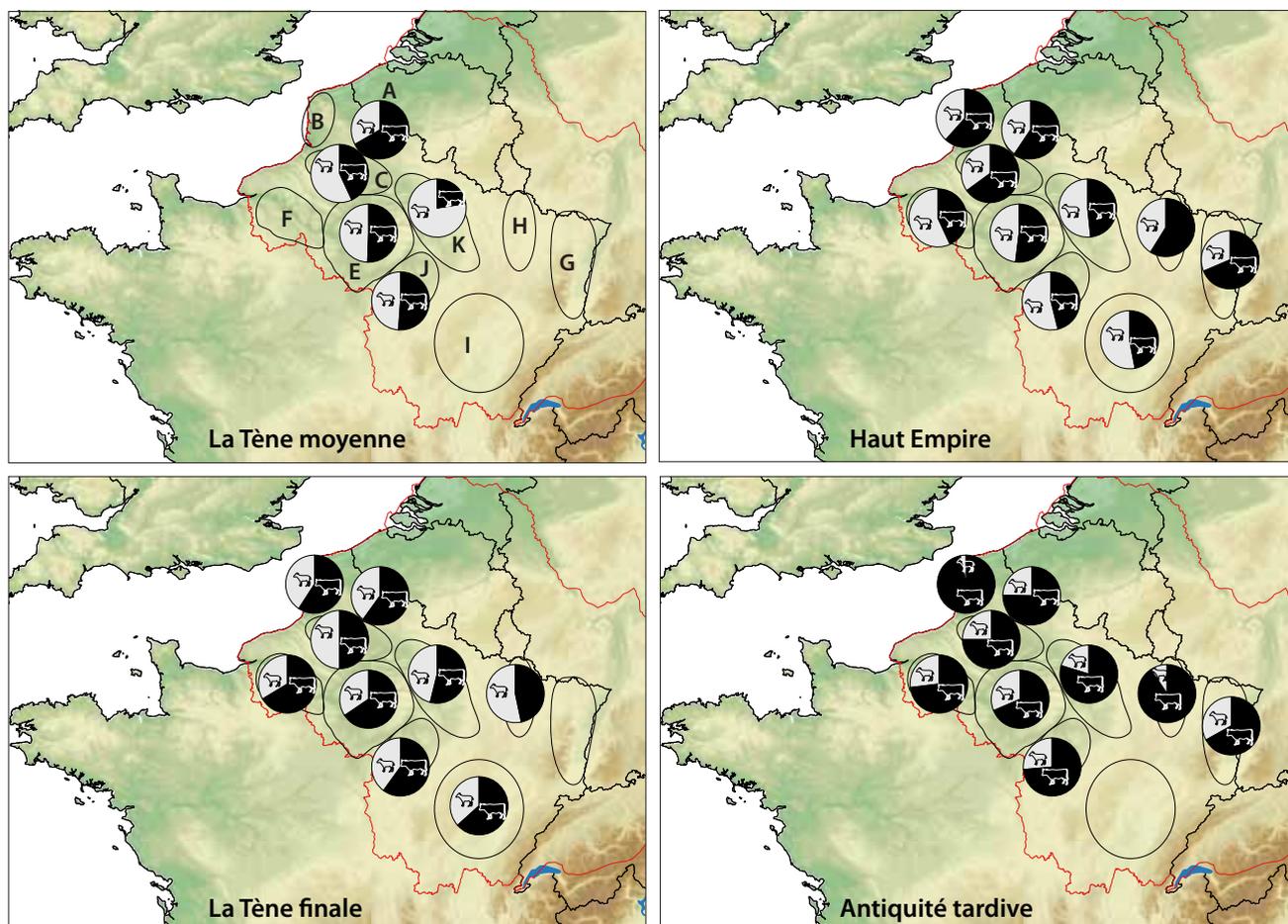


Fig. 20. Proportions de caprinés et de bœufs sur les sites ruraux de la zone d'étude.

À La Tène finale, les bovins sont globalement plus nombreux que les moutons, le plus souvent selon un ratio de 2/3 – 1/3 mis à part pour le plateau picard, le nord de la Champagne et la vallée de la Moselle qui livrent des taux d'ovins plus importants. Le schéma évolue durant le Haut-Empire, où les régions du Nord (Artois, Picardie : zones A, B, C) d'une part, et celles de l'Est (Moselle : zone H, Alsace : zone G), d'autre part, présentent des taux de bœuf très nettement plus importants qu'en Île-de-France, dans la vallée de la Seine et en Champagne (zones E, F, J, I, K), majoritairement fournis en moutons. Dans l'Antiquité tardive ces tendances s'estompent et les résultats s'homogénéisent de manière remarquable avec un très fort développement de l'élevage du bœuf. Les zones "à moutons" du Haut-Empire s'estompent. La moyenne vallée de la Seine s'illustre légèrement avec une présence un tout petit peu plus forte d'ovins, mais les taux de bœuf s'établissent partout entre 70 et 90 %. Il faudrait réfléchir aux conséquences de cette apparente baisse de l'oviculture en termes de production de viande et de matière première. Peut-on envisager une diminution de la production lainière ? Si tel était le cas, celle-ci devrait donc être compensée par des importations plus massives, ou par le développement de la culture d'autres types de fibres (le lin ? le chanvre ?) destinées à la fabrication des étoffes. Or, on ne perçoit pas au travers des restes carpologiques de changement majeur dans l'importance de ces espèces. Le lin attesté sous forme de semences demeure marginal dans les assemblages et témoigne avant tout d'une consommation des graines ou de l'utilisation d'un produit oléagineux (Zech-Matterne *et al.* 2008). De la même façon, si le chanvre est effectivement attesté de manière nouvelle durant la période romaine en France septentrionale (et de manière plus précoce dans le sud de la Gaule), ce n'est qu'à partir de la période médiévale que certaines séquences palynologiques témoignant de fortes proportions de pollens de type chanvre/houblon se multiplient (Boulen & Zech-Matterne à paraître). Quant aux fibres exotiques, le coton est encore plus rarement identifié que la soie dans les analyses de fragments d'étoffes qui concernent la Gaule romaine⁷. Gardons cependant à l'esprit que l'on est en peine de raisonner en nombre de têtes de bestiaux et que cette modification du ratio n'a peut-être pas d'influence majeure sur les volumes produits.

Cette augmentation de l'élevage bovin participe en tout état de cause à la définition des mutations économiques qui s'opèrent à cette époque et qui se ressentent par ailleurs à travers les changements observés dans la forme des habitats (Kasprzyk 2016). On y décèle l'abandon des sites de plateau et le maintien des habitats en fond de vallée ainsi que la disparition ou l'absence d'entretien des réseaux fossoyés qui avaient pour but d'assurer le drainage des terres. Faut-il y voir les conditions ou les conséquences du développement de l'élevage bovin ? Cette explosion de la présence du bœuf et l'effondrement de celle du mouton se poursuivent et s'amplifient aux v^e et vi^e siècles. Les travaux menés sur cette période pour la même région (Jouanin & Yvinec sous presse) révèlent des niveaux de bovins en contexte rural de l'ordre de 60 % et des taux d'ovins de 10 %. Le porc est en revanche écrasant dans les villes. On se situe donc, au très haut Moyen Âge, dans la continuité d'une tendance globale pour les régions septentrionales de la zone d'étude : l'importance du bœuf s'accroît, celle du mouton diminue, mais ce mouvement se produit en même temps dans le cadre plus conjoncturel d'une nouvelle donne socio-économique, où de nouveaux systèmes agraires se mettent en place à la suite du modèle gallo-romain.

Le problème posé par l'analyse des équidés est un peu différent. En effet, lorsque les conditions de conservation des os ne sont pas optimales, les espèces possédant les os les plus solides – celles qui sont les plus grandes – sont mieux préservées que les plus petites, et les analyses mêlant l'ensemble des taxons privilégieront alors artificiellement les gros bestiaux. On doit donc, autant que faire se peut, mettre en relation des espèces, et donc des os, de même taille. C'est la raison pour laquelle le plus sûr est de comparer la quantité d'os d'équidés à celle des bœufs puisqu'ils auront autant de chance de se conserver. Les cartes de la fig. 21 révèlent une diminution constante de la proportion d'équidés dans les assemblages entre La Tène moyenne et l'Antiquité tardive (Lepetz & Morand 2017, fig. 35). On passe de 18 % à 8 % d'équidés par rapport à la somme équidés + bœuf. À La Tène moyenne, la zone K (autour de la Champagne) est mieux pourvue en équidés qu'ailleurs (environ 1/3 par rapport au bœuf), alors qu'en Bourgogne (zone I), les niveaux sont plus faibles (moins de 8 %). À La Tène finale, les niveaux les plus élevés sont atteints dans la basse vallée de la Seine (F, avec 20 %) et autour de la Champagne (K). Une modification intervient de manière assez nette au Haut-Empire. Les trois zones septentrionales A, B et K (Nord-Pas-de-Calais, Champagne) présentent des taux d'équidés assez élevés (entre 17 et 21 %) et s'opposent au reste du territoire, où les proportions ne dépassent pas 12 %. Cette valeur est d'ailleurs obtenue en Picardie (zone C), qui se situe dans la continuité géographique. Les niveaux sont, pour

7. C. Moulhéat, "Le coton dans le monde antique, une fibre d'exception". *Communication orale à l'occasion du séminaire : Le coton dans l'Ancien monde : domestication, culture, usage et commerce. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 3-4 Mai 2017.*

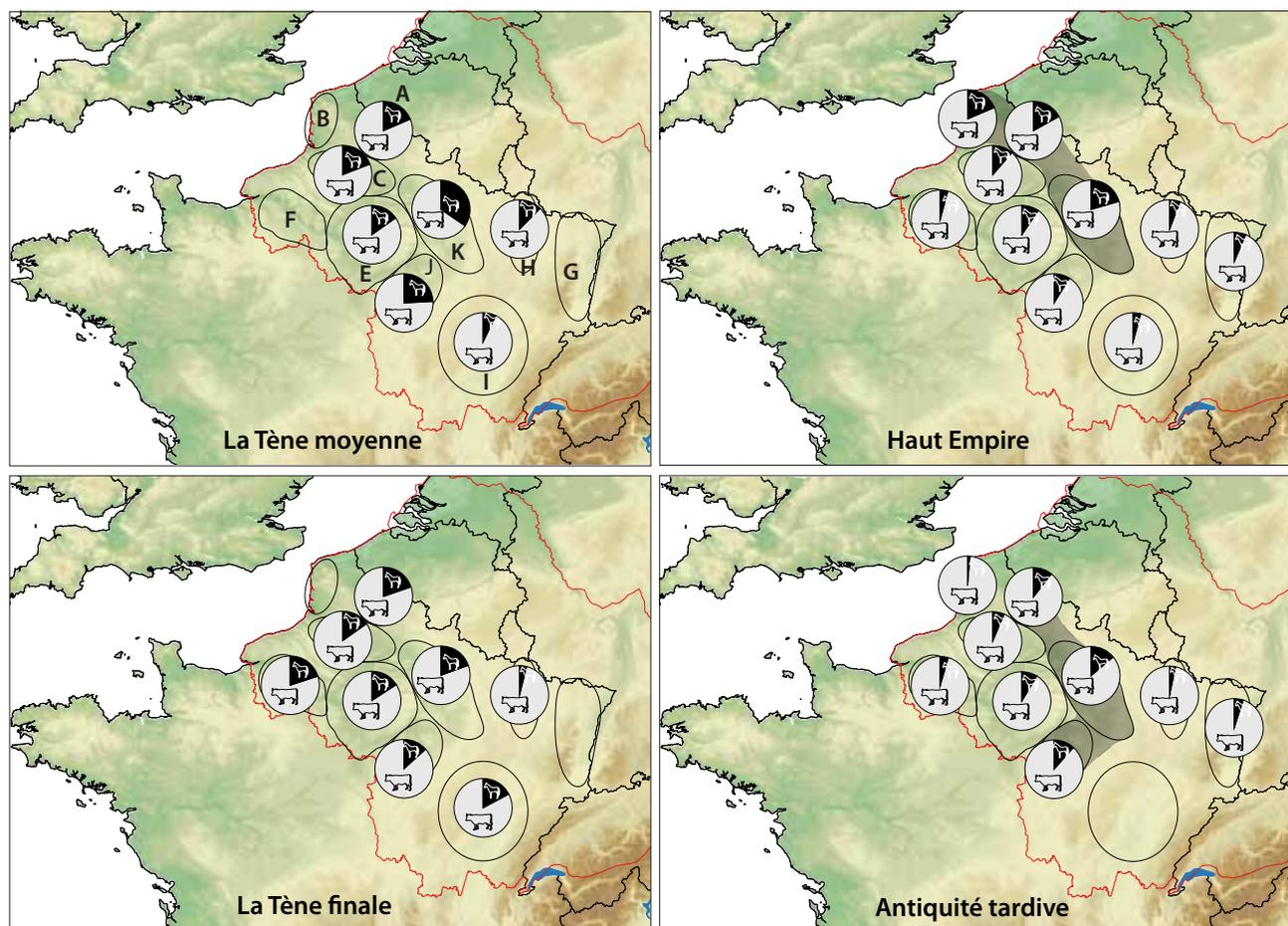


Fig. 21. Proportions de bœufs et d'équidés sur les sites ruraux de la zone d'étude.

les autres, inférieurs à 10 %. Il semble donc clair qu'une zone d'élevage équine se dessine dans les contrées les plus au nord de la partie française de la région d'étude. À la période suivante, cette zone se maintient en se décalant légèrement vers l'Est. Les côtes de la Manche voient leurs effectifs d'équidés diminuer, au profit (légèrement) de la haute vallée de la Seine. Il pourrait être tentant de rapprocher ces données de celles obtenues par M. Groot (2008) aux Pays-Bas où, à Tiel-Passewaaij (non loin de Nimègue), a été avancée l'hypothèse d'un site tourné préférentiellement vers l'élevage équin à la période romaine, et, ainsi, de reconnaître, dans toute la partie septentrionale de la Gaule Belgique, un espace privilégié d'élevage du cheval. Cela est probable si l'on envisage nos résultats ainsi que les données recueillies dans le delta du Rhin par R. Lauwerier (1988, 163, tableau 75) sur les habitats ruraux livrant des taux importants d'équidés (toujours par rapport à la somme bœuf + équidés), à Heteren (17 % au I^{er} siècle et 24 % au II^e siècle), à Ewijk (26 % au II^e siècle), à Druten (22 % au I^{er} siècle, 16 % au II^e siècle, et 39 % au III^e siècle). Mis à part les niveaux du IV^e siècle de Nimègue (26 %), les agglomérations ou les campements militaires (Kesteren, Meinerswijk, Nimègue) livrent, logiquement, beaucoup moins de vestiges d'équidés (entre 0,1 et 9 %) puisque l'animal n'est que peu consommé et qu'il ne se retrouve donc pas dans les dépotoirs domestiques.

VERROUS ET LIMITES OBSERVÉS DANS LE TERRITOIRE ÉTUDIÉ

La nature des sols

Les investigations menées ici (voir aussi Lepetz & Morand 2017 ; Zech-Matterne *et al.* 2017a ; à paraître), ont montré que la répartition des principales espèces domestiques exploitées, notamment céréalières, ovines, équines comportait des

zonations qui connaissent des changements importants entre les périodes laténienne et romaine, mais aussi des limites qui perdurent et qui semblent dans ce cas plutôt correspondre à des “verrous” naturels, que les agriculteurs gallo-romains n’ont pas été en mesure de contourner.

Dans le centre du Bassin parisien, les blés nus constituent un fond commun à tous les établissements implantés dans la vallée de la Seine et de ses affluents. À partir du II^e siècle p.C., des cultures de légumineuses (lentille, pois, féverole, vesce) leur sont associées.

Dans l’Est, la diversité des cultures est plus accentuée, mais les orges représentent une base commune à ces agricultures. La place du blé épeautre n’est pas à négliger, dans la continuité d’un fond protohistorique commun à la Suisse, au sud-ouest de l’Allemagne et au sud de la Belgique (Jacomet & Vandorpe 2011 ; Rösch *et al.* 1992). Cependant, l’importance de ce blé dans la zone du programme RurLand connaît des fluctuations entre le Haut-Empire, où il se concentre au nord de la Somme, et le Bas-Empire, où sa répartition est plus anarchique.

Il est remarquable de voir cette partition, qui privilégie les blés dans le Centre-Nord et les orges dans l’Est, reproduite dans la disposition des grands bassins céréaliers actuels (fig. 22). Ces deux denrées mobilisent une surface considérable. En 2016, la France aurait produit 43,7 millions de tonnes (Mt) de céréales à paille, soit 29 Mt de blé tendre, et 10,2 Mt d’orge, dont un tiers destiné à la brasserie (agreste.agriculture.gouv.fr, 2017).

Pour quelles raisons la culture des blés a-t-elle été développée essentiellement dans le centre du Bassin parisien et dans ses marges ? Les motivations exprimées dans les bilans statistiques du Ministère de l’agriculture (agreste.agriculture.gouv.fr, 2017) peuvent-elles nous aider à comprendre les raisons de cette implantation et à mettre en lumière des contraintes telles (géologiques ?) qu’elles devaient également exister durant l’époque romaine et dicter au moins en partie les orientations adoptées par les agricultures de cette période ?

Avant de tenter l’exercice, il est bon de garder à l’esprit la réserve suivante : que ce soit pour l’époque actuelle ou romaine, nous raisonnons à l’échelle de grandes régions, alors qu’en réalité notre documentation repose sur la juxtaposition de situations micro-locales (celles des parcelles et des domaines). Ces situations micro-locales peuvent différer fortement du schéma pédologique général, notamment du fait de l’érosion des sols et de phénomènes ponctuels de colluvionnement. Du fait de la rareté des analyses archéo-pédologiques qui éclairent l’état des sols à la période antique, cette échelle nous est rarement accessible. Qui plus est, des phénomènes taphonomiques ont un impact lourd sur l’image des productions que nous tentons de restituer. Nous sommes donc contraints d’envisager les situations en termes de tendances lourdes, qui reposent sur des effectifs de plusieurs centaines de milliers de restes carpologiques, que seules des approches systématiques encore plus extensives seront amenées à nuancer.

Ceci posé, dans les documents contemporains, cette répartition blés/orges s’explique avant tout par la nature des substrats et des formations superficielles qui en résultent, beaucoup plus que par des raisons climatiques ou économiques. Les paramètres signalés comme des facteurs déterminants en matière de qualité agronomique des sols de culture sont la disponibilité en eau, l’hydromorphie, la salinité, la battance (tendance à la formation d’une croûte de surface sous l’action de la pluie), la pierrosité et le pH.

Les sols du centre du Bassin parisien sont majoritairement des luvisols et luvisols dégradés (anciennement appelés sols bruns et sols bruns lessivés). Ce sont des sols profonds (80-120 cm et au-delà), mais lourds à travailler, qui offrent l’intérêt d’une bonne rétention en eau. Du fait de la migration des argiles dans l’horizon inférieur, ils sont potentiellement engorgés en période hivernale, ce qui peut provoquer l’asphyxie des semis ; le drainage est souvent nécessaire pour remédier à cette situation. Dans les horizons de surface, les teneurs en argile sont moyennes (10-20 %). Les limons argileux, dépôts éoliens fins et alluvions confèrent au sol une texture fine, ils sont cohérents et faciles à travailler, bien que sensibles à l’érosion. Dans le centre du Bassin parisien, les luvisols se développent dans des limons de plateaux et présentent donc une acidité modérée, ou une neutralité, situation très favorable à la culture des céréales en général. Les altitudes moyennes sont comprises entre 100 et 200 m. Les pentes sont nulles à faibles⁸.

8. E. Camizuli, C. Petit, P. Ouzoulias, V. Zech-Matterne, “Determining suitable soil quality indicators for Roman agriculture. Mapping at different scales for the RurLand project”. *Communication orale, atelier du programme RurLand, Paris, INHA, Mars 2015.*

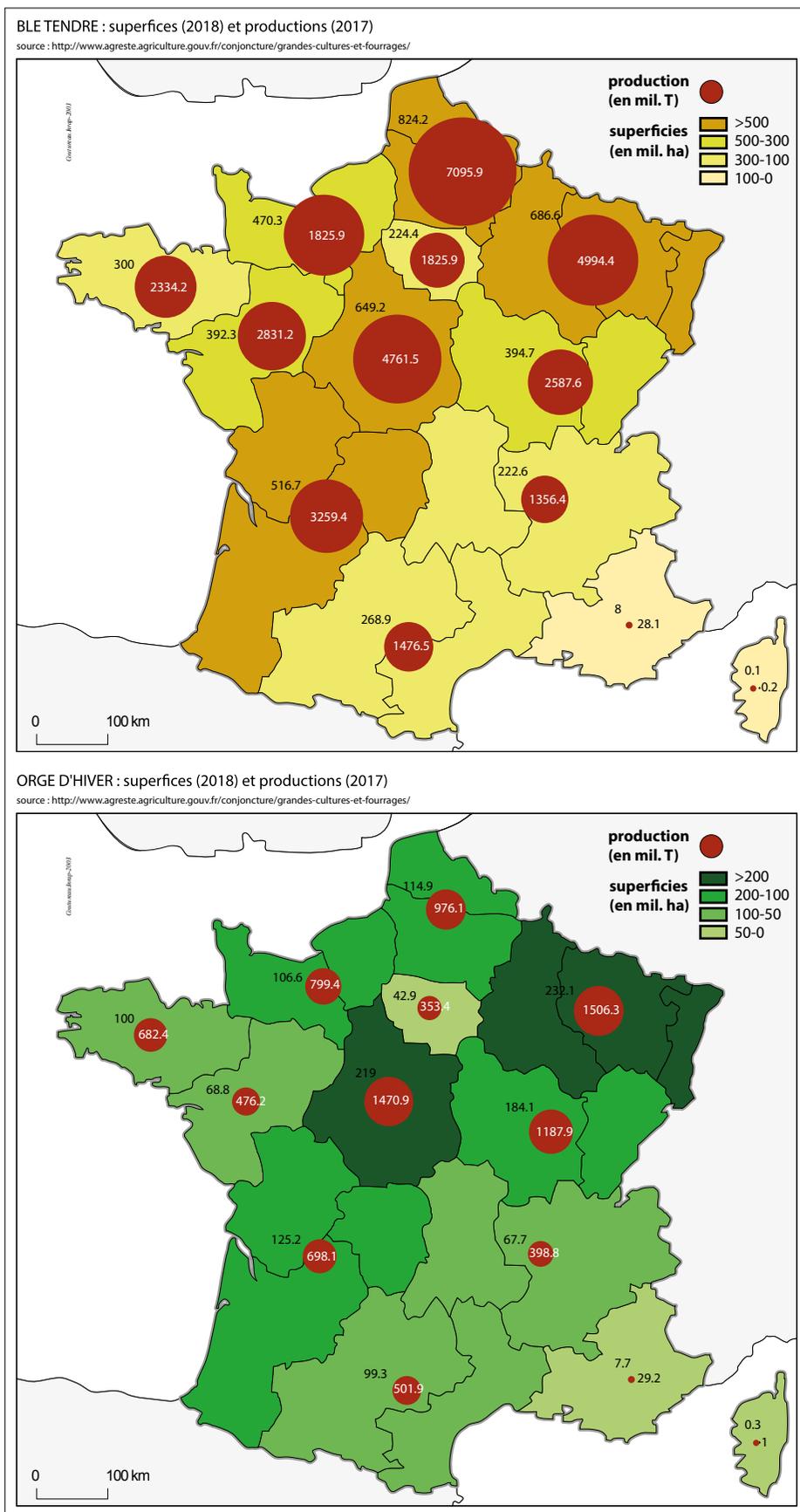


Fig. 22. Superficies (en milliers d'hectares ; en noir) et production (en milliers de tonnes ; en blanc) de blé tendre en haut, et d'orge d'hiver, en bas, en France, par région. Source : Agreste. Statistique, évaluation et prospective agricole, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/conjoncture/grandes-cultures-et-fourrages/>

À l'opposé, les sols que l'on rencontre dans l'est de la France sont des rendosols*, calcosols*, calcisols* et brunisols eutriques* (sous couvert forestier). Les rendosols sont des sols peu profonds, filtrants, saturés en calcium. Les calcosols sont des sols calcaires à pH élevé (8) et les calcisols des sols en voie de décarbonatation (sols bruns calciques). Les brunisols eutriques possèdent un pH moyen et un horizon de surface peu développé. L'activité nocive du calcaire actif décroît des rendosols aux calcisols. Tous sont généralement faciles à labourer, mais possèdent de faibles réserves hydriques. Leur potentiel agronomique dépend fortement de leur profondeur, et de la charge en éléments grossiers. Sachant que l'enracinement des céréales ne dépasse pas 1 m, ces contraintes s'exercent de manière inégale dans la zone RurLand, mais sont globalement plus marquées à l'est d'une ligne reliant Reims à Sens. La contrainte de pierrosité s'accroît (10-15 % de pierres dans les sols de culture) dans un quadrilatère compris entre Reims, Sens, Langres et Metz.

Les profondeurs sont moyennes en Champagne crayeuse (40-80 cm), mais on retrouve des sols profonds en Champagne humide. Des teneurs en argiles localement plus importantes rendent les sols lourds et favorisent l'engorgement. Les profondeurs deviennent superficielles (< 40 cm) entre les vallées de la Meuse et de la Moselle, atteignant des valeurs limites pour y planter des cultures de céréales. Elles s'améliorent sur le plateau lorrain (80-120 cm), à l'est de la vallée de la Moselle, pour diminuer à nouveau ensuite au-delà (40-80 cm). Au-delà de la vallée de la Meuse, les sols sont de texture fine et argileuse, ou au contraire grossière et sableuse en Montagne vosgienne ; on retrouve des textures fines dans la plaine du Rhin. Ils sont donc, soit chimiquement riches, mais mal aérés et difficiles à travailler, compacts et lourds en hiver, se réchauffant lentement au printemps, pour se durcir en période sèche, soit au contraire manquant de cohésion, très filtrants, et, de ce fait, pauvres en nutriments. Les altitudes moyennes sont comprises entre 200 et 400 m, à l'exception du Massif des Vosges. Le facteur pente est fréquemment à prendre en compte. De ce fait, les Ardennes, la Lorraine et l'Alsace possèdent à l'heure actuelle des massifs forestiers plus importants que ceux qui s'observent en Champagne et dans le centre du Bassin parisien. Les contraintes combinées de sol et de pente expliquent logiquement cette dévolution.

La bipartition blés/orges s'adapte à tous ces facteurs. Les sols profonds du centre du Bassin parisien se prêtent bien à la culture de blés exigeants comme les blés tendres. Le principal atout des limons réside dans leur réserve utile en eau, mais ils peuvent être soumis à une hydromorphie (saturation en eau) qui va ralentir la vie biologique et augmenter les risques d'anoxie et de compaction. Les cultures d'orge y sont très sensibles et le blé tendre supportera mieux ces situations que l'orge d'hiver. Le stade le plus sensible est celui de la germination, car les plantules peuvent alors "étouffer". Combiné au gel, l'excès d'eau peut se révéler catastrophique, détruisant mécaniquement les pousses.

En Champagne crayeuse (région de Reims-Châlons-Troyes), où les sols peuvent être squelettiques, la faible réserve en eau engendrera un potentiel réduit. Les micro-failles qui parcourent la craie entraînent une migration des réserves d'eau en profondeur, hors de portée du système racinaire superficiel des céréales. Les formations de type "graveluches", qui résultent de la décomposition du substrat crayeux, comprennent des nodules de gros calibre. Les sols sont froids. Dans les assemblages carpologiques, les orges, et dans une moindre mesure l'épeautre, apparaissent privilégiés, vraisemblablement du fait de leur plus grande tolérance à ces contraintes.

En Lorraine, les facteurs les plus limitants sont la pierrosité, qui peut être importante, la profondeur du sol, qui peut être limitée, et la composante argileuse, qui peut engendrer une hydromorphie sérieuse. D'après les données rassemblées pour l'époque romaine, les productions végétales y apparaissent diversifiées pour s'adapter à cette mosaïque de situations locales, mais l'orge représente là aussi une grande constante.

Si la diversité des situations pédologiques conditionne à l'heure actuelle les choix de culture, c'est probablement d'autant plus vrai pour la période antique, car certains paramètres découlent de la nature même du substrat. Il sera toujours plus facile de limiter les risques d'hydromorphie en mettant en place des dispositifs de drainage adéquats que d'améliorer la rétention et la constitution de réserves d'eau dans le sol. Or, ce facteur est vraiment primordial pour contrebalancer les effets du climat et les disparités de précipitations. La charge en éléments grossiers représente un autre exemple de facteur directement influencé par la nature des couches géologiques et la manière dont elles sont susceptibles de se dégrader pour donner naissance aux horizons superficiels. À l'époque romaine, le seul moyen d'y remédier consistait dans l'épierrage à la main des parcelles, effort extrêmement coûteux en temps et en main-d'œuvre.

La rotation des cultures

L'image des principales espèces cultivées à l'époque romaine ne rend pas compte de la dynamique qui les faisait alterner successivement dans les champs.

En observant les principales composantes des agricultures à l'époque romaine dans la zone RurLand, on peut tenter de proposer dans les grandes lignes quelques schémas de rotations possibles. L'intérêt de faire alterner les cultures est triple :

— Éviter l'épuisement des sols, car renouveler une culture sur un précédent identique sollicite continuellement les mêmes types de nutriments. Certaines espèces sont plus épuisantes que d'autres ; des prairies ou des légumineuses reconstituent au contraire les réserves azotées du sol. Enfin certaines plantes produisent au niveau de leurs racines des toxines (sarrasin, lin) qui empêchent leur retour deux années consécutives à la même place.

— Lutter contre le développement des adventices* qui vont entrer en compétition avec les espèces domestiques volontairement semées (fig. 23). Des plantes étouffantes, éventuellement retournées dans la terre comme engrais vert*,



Fig. 23. *Fallopia convolvulus* (Renouée faux-liseron) s'enroulant autour d'une tige de céréale. Cette adventice des moissons est difficile à éliminer du fait du calibre de ses semences et de la propension de la plante à utiliser les céréales comme tuteur. Cl. F. Toulemonde. Arvalis, Juillet 2017.

contribuent à limiter la propagation d'espèces indésirables et tenaces, comme les chardons. L'alternance des saisons de semis a aussi pour effet de limiter l'installation d'une flore typée. Une jachère complète, faisant succéder plusieurs labours, constituait avant la mise en place des agricultures industrielles le moyen le plus efficace pour détruire les "mauvaises herbes" et réduire la nécessité du sarclage.

— Lutter contre les maladies et les ravageurs. Ceux-ci sont souvent inféodés à une espèce en particulier et ne retrouveront pas la même vigueur si le support change.

Mais quels schémas envisager ? F. Sigaut (1976) rappelle qu'il y a eu en France, avant l'avènement d'une agriculture industrielle, au moins quatre systèmes d'assolements, dont les principaux étaient l'assolement biennal et l'assolement triennal. L'assolement biennal est assimilable à une monoculture de grains d'automne. À la récolte, il fait succéder une période pendant laquelle les chaumes sont laissés sur pied et où prend place éventuellement la vaine pâture, période durant laquelle le bétail est autorisé à pâturer l'éteule*. Ensuite vient la jachère (ou guéret), c'est-à-dire l'ensemble des labours de printemps destinés à préparer le champ pour un semis d'automne. Comprise dans le sens qu'elle possédait dans les agricultures européennes pré-contemporaines, il faudrait d'ailleurs la faire figurer en début de rotation, car c'est ce travail de préparation de la terre qui ouvrirait véritablement le cycle de culture (Sigaut 1993). Le cycle complet dure de 14 à 16 mois, fait qui justifie à lui seul que l'on ne puisse semer des blés d'hiver deux années de suite dans la même parcelle. Cette succession, parfois répétée, peut être suivie d'un certain nombre d'années de friche (pâtis) si l'on dispose de terres en abondance. Ce système génère une récolte tous les deux ans. Il est souvent le propre d'établissements modestes. L'assolement triennal est un assolement biennal dans lequel s'intercale sans délai une céréale de printemps (avoine, orge), après la récolte du blé d'hiver. À surface égale, le produit des semis de printemps équivaldra à la moitié, voire au tiers de celui des grains d'automne. On obtient donc au mieux 1,5 récoltes tous les trois ans. Considérant ce résultat, il serait inexact d'affirmer que le système triennal est intrinsèquement plus rentable que le biennal. De plus, les grains de mars sont beaucoup plus sensibles aux accidents climatiques, et la récolte plus aléatoire. Le principal avantage de ce système réside dans le fait que les travaux nécessaires à la culture des céréales de printemps se positionnent pendant les périodes creuses du calendrier des grains d'hiver. Si le territoire est densément occupé, les possibilités d'étendre en surface les labours sont limitées, et le triennal ne trouve pas sa place. La succession de deux céréales étant trop salissante pour qu'une culture sarclée* (telle que des légumineuses ou des légumes) puisse y remédier, il fallait encore maintenir une jachère complète à la suite. Selon F. Sigaut, le triennal équivaut à une impasse technologique, qui impose le maintien de la jachère et un surcroît de fumure. Il est envisageable dans quelques situations : en zone littorale où les algues servent d'engrais ; en périphérie des agglomérations ; et dans les zones de débordement alluvionnaires, où les transferts de fertilité sont assurés de manière naturelle. Si une intensification des moyens de production est envisagée, le biennal est préférable au triennal. Il est le fait de petites exploitations, ou des régions densément peuplées, des lieux où on dispose en abondance de fumure. Il vise une augmentation de la productivité du sol. Le triennal est le fait de grandes exploitations disposant de beaucoup de terres et qui recherchent une augmentation de la productivité de la force de travail.

Les successions actuelles ne reposent plus sur les espèces cultivées à l'époque romaine. Des pratiques susceptibles de nous inspirer sont mises en œuvre dans le cadre d'agricultures biologiques qui limitent les intrants et misent plutôt sur les rotations pour maintenir la fertilité des sols ou limiter la propagation des adventices et ravageurs.

Dans ces situations modernes précises, la tête de rotation a pour objectif de fixer un maximum d'azote dans le sol. Le choix se portera ainsi vers une prairie artificielle incorporant des légumineuses, ou bien des protéagineux* cultivés en vert, dont les fanes sont retournées dans le sol. On procédera de même avec le chaume des céréales, pour éviter l'exportation du phosphore et du potassium. Les effets du lessivage sont limités en évitant la mise à nu du sol l'hiver par le biais de jachères en herbe ou de semis d'automne. La succession comprend ensuite une céréale d'hiver, exigeante en azote (blé), puis des céréales moins gourmandes (orges, avoines, seigle). Pour la période antique on pourrait adjoindre à ces espèces l'engrain qui, comme le seigle, ne requiert pas de fertilisation. L'orge, peu étouffante, se prête à un semis sous couvert, associant cette céréale et des légumineuses.

Dans le centre du Bassin parisien, l'élément le plus frappant réside dans la combinaison des cultures de blés nus et de légumineuses (lentille et ers), l'orge étant omniprésente, mais moins importante que le blé en nombre de restes. Cette association pourrait se décliner de plusieurs manières :

— Un précédent “légumineuses” suivi d’une culture de blés exigeants en azote, puis d’une jachère, ce qui nous renverrait à un assolement de type biennal. De fait, les analyses statistiques effectuées sur les cortèges d’adventices montrent que la part des semis d’automne augmente en parallèle de l’essor des cultures de blés nus, indiquant pour ces derniers un régime de céréales d’hiver, plus performant (Zech-Matterne *et al.* 2017b).

— Il est cependant possible d’envisager qu’après les blés prenne place une “seconde paille”, qui pourrait être l’orge, puis une jachère, soit un système de type triennal. Les céréales les moins exigeantes telles que le seigle, l’avoine ou l’engrain pourraient également intervenir en fin de rotation. Elles peuvent être semées sur un seul labour, sans fumure. Cependant, seigle et avoine ne jouent pratiquement aucun rôle dans les agricultures de l’époque romaine, à l’intérieur de la zone prise en compte par le programme RurLand (Zech-Matterne *et al.* 2017a), mais aussi de manière plus large dans toute la France septentrionale (Ruas & Zech-Matterne 2012). Quant à l’engrain, son importance a fortement régressé durant la Protohistoire récente et son statut est désormais celui d’une espèce cultivée de manière marginale, voire même d’une adventice. Le fait qu’il soit étroitement lié à l’épeautre, dans les AFCs, pourrait suggérer que l’engrain est effectivement devenu une espèce relictuelle, encore présente dans les champs d’épeautre.

Ces possibilités se combinent dans le centre du Bassin parisien avec un élevage majoritairement orienté vers le petit bétail constitué de moutons – qui pourraient pâturer l’étéule, mais qui présentent l’inconvénient de tasser le sol – et plus ponctuellement vers le grand bétail. Un système biennal conviendrait bien aux établissements modestes de la plaine de France, eux aussi producteurs de blés nus, et à la densité élevée d’établissements qui est enregistrée sur les transects archéologiques précédant l’aménagement des grands axes autoroutiers ou ferroviaires en Picardie et Île-de-France (Bayard *et al.* 2014).

— On pourrait alternativement envisager des cultures mixtes où un semis de légumineuses s’effectue sous couvert de céréales. Ce système permet d’accroître les rendements par rapport à des cultures individuelles séparées et limite la propagation des adventices, très défavorable aux légumineuses, peu compétitrices. Ces pratiques sont peut-être modernes, et leur inconvénient réside dans le caractère acidifiant des cultures de légumineuses, sur des terrains déjà légèrement acides (limons de plateaux). Des déséquilibres pas trop accusés du pH pourraient néanmoins être contrebalancés par des pratiques de marnage, dont l’ampleur reste encore à évaluer pour l’époque romaine. Si des affleurements calcaires sont accessibles dans la zone concernée, la logistique que ces transports impliquent demeure lourde. Il n’existe cependant pas d’assemblages carpologiques qui évoquent des semis mixtes associant l’orge à des légumineuses.

Pendant le Haut-Empire, la vallée de la Somme semble marquer la limite septentrionale de la zone d’expansion des cultures de blés nus. Les types de blés rencontrés au-delà sont des blés vêtus de type amidonnier et épeautre, dans la continuité des productions protohistoriques. Ils sont majoritaires en territoire ambien, atrébate et nervien (Derreumaux *et al.* 2008 ; vol. 1, chap. 5). Ces blés vêtus s’associent à un élevage essentiellement bovin. La culture matérielle des sites qui les ont produits traduit une sphère culturelle commune, qui emprunte aux courants méditerranéens sans s’en imprégner complètement.

Pour tenter de comprendre si la vallée de la Somme constituait un verrou naturel ou une frontière culturelle, plusieurs sources ont été questionnées.

Les sols dominants ne sont pas en cause, car ils ne diffèrent pas des luvisols typiques qui prédominent en Picardie, à l’exception de la frange littorale. Ils sont partout neutres à basiques, profonds (> 1 m) et bien pourvus en réserves d’eau (150-200 mm) (enquête GIS Sol, Arrouays *et al.* 2002). La carte des précipitations montre des valeurs supérieures pour la zone localisée au nord-ouest de la Somme (1000-1200 mm, contre 700-800 mm au nord de la Seine et 500-600 entre Seine et Loire (Joly *et al.* 2010⁹), ce qui pourrait favoriser l’épeautre, un blé qui s’accommode de climats froids et humides (Sigaut 1989), mais les valeurs s’équilibrent dès que l’on s’éloigne de la côte, ce n’est donc pas le seul facteur explicatif. De la même manière, les températures moyennes annuelles sont équivalentes, de l’ordre de 10°C (Joly *et al.* 2010¹⁰).

9. Voir l’annexe en ligne “température moyenne annuelle” : <http://journals.openedition.org/cybergeo/26864?file=1> (consulté le 05/03/2018).

10. Voir l’annexe en ligne “cumul annuel de précipitation” : <http://journals.openedition.org/cybergeo/26852?file=1> (consulté le 05/03/2018).

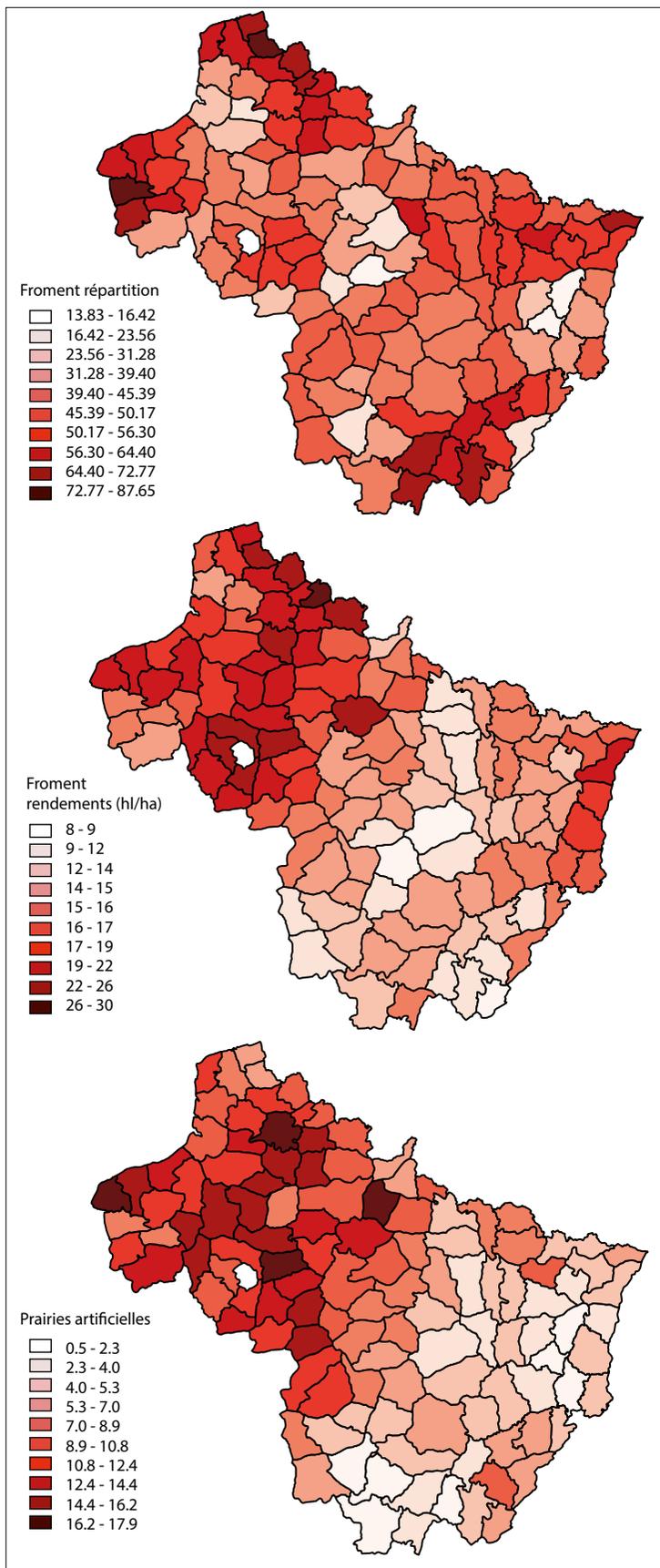


Fig. 24. De haut en bas : cartes de répartition et de rendement des cultures de froment et leur association avec des prairies artificielles dans la zone du programme RurLand. Cartes P. Ouzoulias, d'après les données de Demonet 1990.

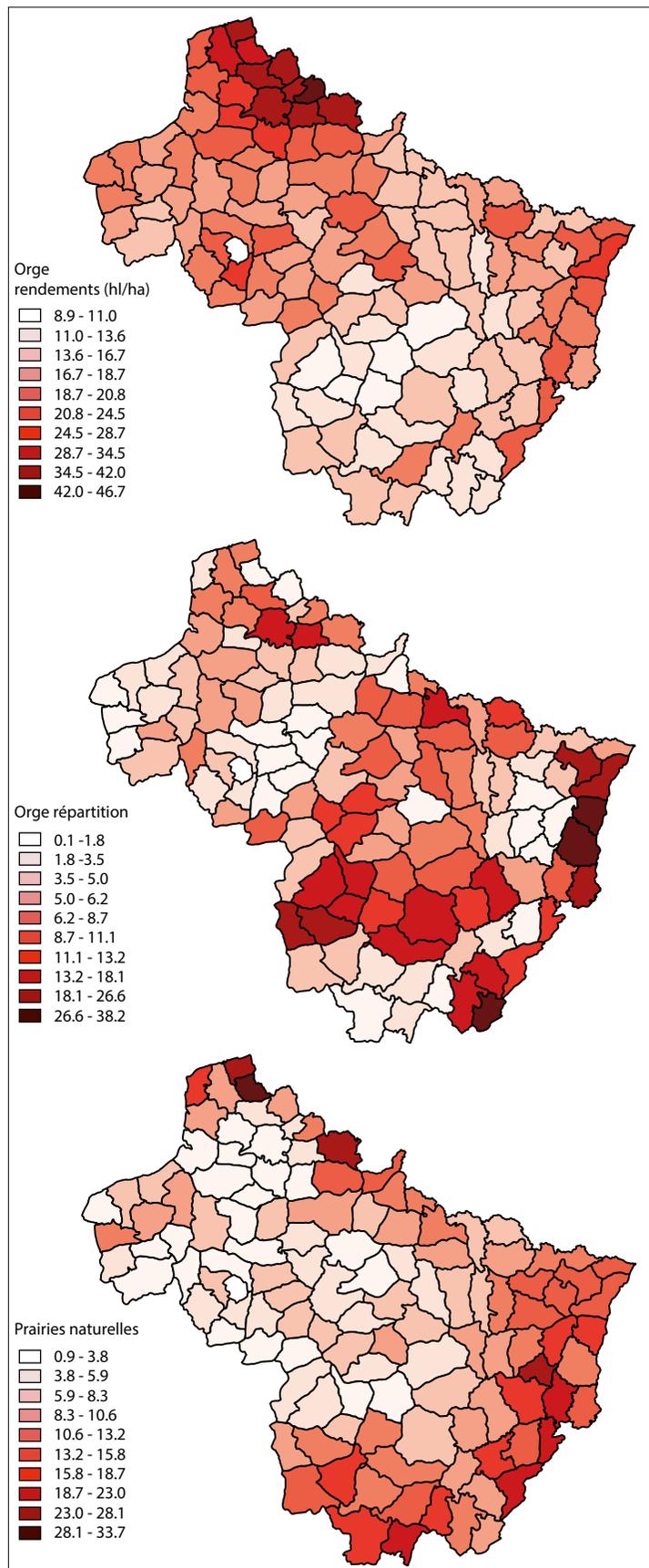


Fig. 25. De haut en bas : cartes de rendement et de répartition des cultures d'orge, et leur association avec des prairies naturelles dans la zone du programme RurLand. Cartes P. Ouzoulias, d'après les données de Demonet 1990.

Nous nous sommes penchés sur les résultats de l'enquête agricole de 1852, car elle montre un état de l'agriculture en France avant la mécanisation des moyens de production¹¹. Les cartes respectives de répartition et de rendement établies pour une même céréale sont éclairantes (fig. 24). Alors que le blé tendre/froment est très largement cultivé dans la zone correspondant à celle du programme RurLand (haut), seules les régions de l'Artois, de la Picardie et de l'île de France en offrent des rendements très élevés (centre). Dans ces régions, les cultures de froment sont associées à des prairies artificielles (bas).

D'après les mêmes sources, les sols calcaires plus superficiels de l'Amiénois étaient exploités en méteil (culture mixte de froment et de seigle) et délivraient des rendements moyens, tandis qu'au nord de la Somme, en Flandres, dans le Perthois-Douais et en Hainaut-Cambrais, le froment était associé à l'élevage. La Somme ne différencie donc pas deux zones de cultures distinctes, à l'époque moderne, mais la nature des sols de l'Amiénois pouvait décourager d'y cultiver du blé tendre.

La partition observée à l'époque romaine n'est probablement pas entièrement imputable à des contraintes naturelles, qui auraient pu encore s'affirmer au XIX^e siècle, avant l'apparition des engrais chimiques. L'hypothèse de choix alimentaires divergents, liés à deux zones culturelles qui ne fonctionnent pas sur les mêmes circuits d'approvisionnement, est très tentante.

Dans l'Est, l'orge représente une grande constante, accompagnée d'espèces diversifiées parmi lesquelles le blé épeautre joue un rôle important, mais fluctuant. Les cartes de l'enquête agricole de 1852 sont, là aussi, éloquentes (fig. 25). S'il est clair que même dans le cas de l'orge les meilleurs rendements sont obtenus dans les meilleures terres (haut), nécessité fait loi et les cultures de cette céréale occupent dans l'Est une place prépondérante (centre), complétées par des pâturages et des prairies naturelles (bas), qui ne jouent pas un rôle fertilisant comparable à celui des prairies artificielles, dont les espèces sont soigneusement sélectionnées.

Le système actuellement promu en Lorraine dans le cadre d'une agriculture biologique fait intervenir des céréales moyennement exigeantes et des prairies. Une orge de printemps semée dans les trois ans après une exploitation de terrains en herbe permet de profiter au maximum des reliquats azotés.

À l'époque romaine, l'élevage bovin prédomine dans la vallée de la Moselle (Daoulas *et al.* 2017). Les pâtures et prairies naturelles y occupent donc sans doute de grands espaces. On pourrait envisager pour l'époque romaine des systèmes où les prairies se placent en tête de rotation, suivies de céréales moyennement exigeantes, orge ou épeautre. Localement, des cultures d'amidonnié et de millets persistent, mais le rôle de ces derniers, minoritaires, est difficile à définir (cultures dérobées). Alternativement, le précédent pourrait aussi consister en légumineuses, dont la représentation dans l'Est à l'époque romaine est bien supérieure à celle observée pour l'âge du Fer. L'épeautre, qui constitue une céréale majeure dans plusieurs grandes *villae* tardives, est probablement de culture locale, car il s'inscrit dans une zone qui, depuis la Protohistoire ancienne, privilégie cette céréale.

En Champagne crayeuse, l'orge vêtue représente la composante de base des agricultures, et ce socle perdure jusqu'au début de l'époque médiévale, où des cultures de blés nus réussissent enfin à être implantées¹². Là non plus le verrou n'a pas persisté, alors même que la répartition des cultures de seigle, une céréale qui ne demande aucune fumure, exprime de manière claire les capacités réduites des sols champenois avant l'apparition des intrants chimiques (fig. 26).

Pourquoi la réussite des blés tendres à l'époque médiévale et leur quasi-absence à l'époque romaine ? L'explication réside sans doute dans le nouveau maillage des habitats groupés et la gestion consécutive des déchets, car, à l'époque romaine, la proximité de la ville de Reims autorise la culture des blés nus dans une ceinture de campagnes jouxtant la cité (Toulemonde

11. E. Camizuli et P. Ouzoulias, "Potentialités des sols et systèmes agricoles dans les Gaules du Nord et de l'Est". *Communication orale, Atelier n° 14 du programme RurLand, Paris, INHA, 5 Avril 2016*. L'enquête agricole de 1852 est l'exploitation par Michel Demonet, dans le cadre de sa thèse de doctorat (soutenue en 1985, publiée en 1990), des données chiffrées contenues dans l'ouvrage : *Statistique de la France : statistique agricole*, Paris, Imprimerie Impériale, première partie 1858, seconde partie 1860. Cette source décline, par canton, les différents secteurs de l'activité agricole à une échelle nationale, en s'appuyant sur des données uniformisées grâce à l'utilisation d'un questionnaire unique, comportant plus de 600 variables (Marin & Marraud 2011).

12. G. Daoulas, E. Bonnaire, A.-M. Desiderio, S. Preiss, F. Toulemonde, J. Wiethold, V. Zech-Matterne, "Les études carpologiques sur les sites d'habitats médiévaux de Champagne-Ardenne : État de la question". *Communication orale, XII^e Rencontres d'Archéobotanique, Perpignan, 7-10 Juin 2017*.

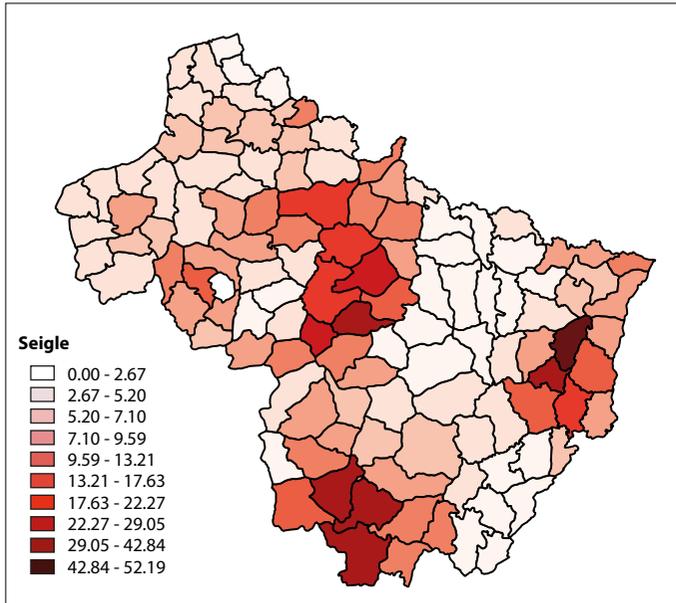


Fig. 26. Carte de répartition des cultures de seigle dans la zone du programme. Carte P. Ouzoulias, d'après les données de Demonet 1990.

et al. 2017b), alors que les fermes plus éloignées ne délivrent que de l'orge. Le transfert des éléments fertilisants récupérés ou monnayés en ville est très vraisemblablement en cause.

Pour résumer l'ensemble de ces observations, des associations végétales spécifiques sont perçues au sein de petites régions, à l'intérieur de la zone couverte par le programme RurLand : blés vêtus, avoine et lin dans le Nord ; blés nus, lentille, ers dans le centre du Bassin parisien ; orge, épeautre et millets dans l'Est. À ces combinaisons répondent des préférences dans les types d'animaux élevés. Il est intéressant de relever que l'évolution d'ensemble observée en France septentrionale diffère fortement du schéma mis en évidence, pour une séquence chronologique similaire, en Bretagne insulaire (Lodwick & Brindle 2017 ; Allen & Lodwick 2017). Concernant les espèces végétales, on observe en Grande Bretagne une forte continuité entre La Tène et la période romaine (depuis 43 p.C.), avec la prédominance de l'orge vêtue et de l'épeautre, dont les proportions varient d'un territoire à l'autre. Les choix d'élevage sont en accord avec l'espèce privilégiée : bovins associés à l'épeautre ; caprinés à l'orge. La place des blés nus demeure en retrait et leurs proportions augmentent peu ; leurs fréquences se stabilisent autour de 35 % des assemblages. Les variations régionales reposent avant tout sur la nature des espèces secondaires d'accompagnement. Le renforcement des cultures d'épeautre, qui prend le pas sur l'amidonnier, est interprété comme l'indice de l'avènement d'agricultures plus extensives car l'épeautre serait mieux adapté à l'exploitation de sols de qualité moyenne et serait plus rentable en culture d'hiver. À partir du III^e siècle, la production d'épeautre monte en puissance dans certaines régions (*West Anglian Plain* et Kent, puis Wessex) et la multiplication des structures de transformation destinées à faciliter la transformation des grains ou leur décorticage (*corn-drying ovens*) indique une intensification des processus qui rendent le grain disponible pour la mouture ou la commercialisation.

Des événements similaires (une conquête militaire et la réorganisation des circuits d'échange qui s'ensuit) ont eu des répercussions bien différentes en France du Nord. Un cadre naturel qui distribue différemment les potentialités agronomiques, un substrat indigène dont le fonctionnement n'était pas tourné vers les mêmes aires culturelles, mais aussi la saisie d'opportunités qui engendrent l'émergence de cultures ou d'élevages spécialisés, se traduisent par des rythmes évolutifs différents et une partition des systèmes productifs plus marquée. L'importance des prés et prairies et leur place dans les alternances culturelles est cependant encore difficile à cerner et à différencier au niveau de chaque entité. La possibilité de remise en culture de terres auparavant dévolues au pâturage soulève un enjeu de taille en matière d'outillage. F. Sigaut (1972) estimait en effet que seul un instrument aussi puissant que la charrue était à même de défoncer les gazons et que, par conséquent, l'avènement de tels systèmes ne précédait pas l'époque médiévale en France. La diversification des formes de socs et l'examen technique des araires permettent désormais d'envisager l'existence d'instruments aratoires capables de retourner une tranche de terre dès l'époque romaine, même s'il ne s'agit pas encore de "véritables" charrues (Ferdrière 2001 ; Marbach 2006-2007). Rien n'interdit donc d'envisager des alternances prairies/cultures dans la zone d'étude.

LE BŒUF ET LA POULE. A-T-ON RÉELLEMENT CHERCHÉ À AMÉLIORER LES ESPÈCES DOMESTIQUES ?

L'augmentation de la taille des animaux domestiques à la fin de l'âge du Fer et à la période romaine est un des éléments emblématiques des transformations intervenues dans les campagnes des Gaules. Elle se manifeste sur les sites archéologiques par des ossements présentant des formats différents selon les époques.

L'évolution de la taille des animaux

Les courbes d'évolution de la stature moyenne des mammifères sont désormais assez bien connues pour le nord de la France (fig. 27). Elles se caractérisent, pour toutes les espèces, par un accroissement généralisé des tailles, d'abord modéré et progressif entre le III^e siècle et le I^{er} siècle a.C. (jusqu'à 10 % d'augmentation), puis plus fortement à partir du changement d'ère. Ces évolutions apparaissent à juste titre comme liées aux profondes modifications des modes de production, des circuits d'approvisionnement et d'échanges, intervenus au moins à partir du II^e siècle a.C., donc bien avant la conquête. L'apparition des *oppida* vers la fin de ce siècle, en France du Nord, et l'existence d'amples agglomérations de plaine va sans nul doute être à l'origine d'une évolution forte des structures de gestion et de distribution des denrées agricoles (Malrain, ci-dessous chap. 8). Le système agropastoral gaulois possède des espaces, des structures, des modes d'exploitation qui lui permettront de faire face à la réorganisation économique, et son dynamisme se traduit par de nouvelles formes culturelles, le développement d'un outillage performant. Il dégage ainsi des surplus permettant de nourrir les populations urbaines et cette évolution s'accompagne d'une augmentation de la stature des bœufs, des porcs, des moutons.

La période romaine se présente donc dans la continuité d'un mouvement entamé bien avant la conquête mais elle amplifiera de manière forte la tendance observée. S'il y a rupture entre les périodes gauloise et antique, elle se situe plus au niveau de l'ampleur de la progression relevée qu'à celui de l'apparition du mouvement lui-même, dont on perçoit qu'il est

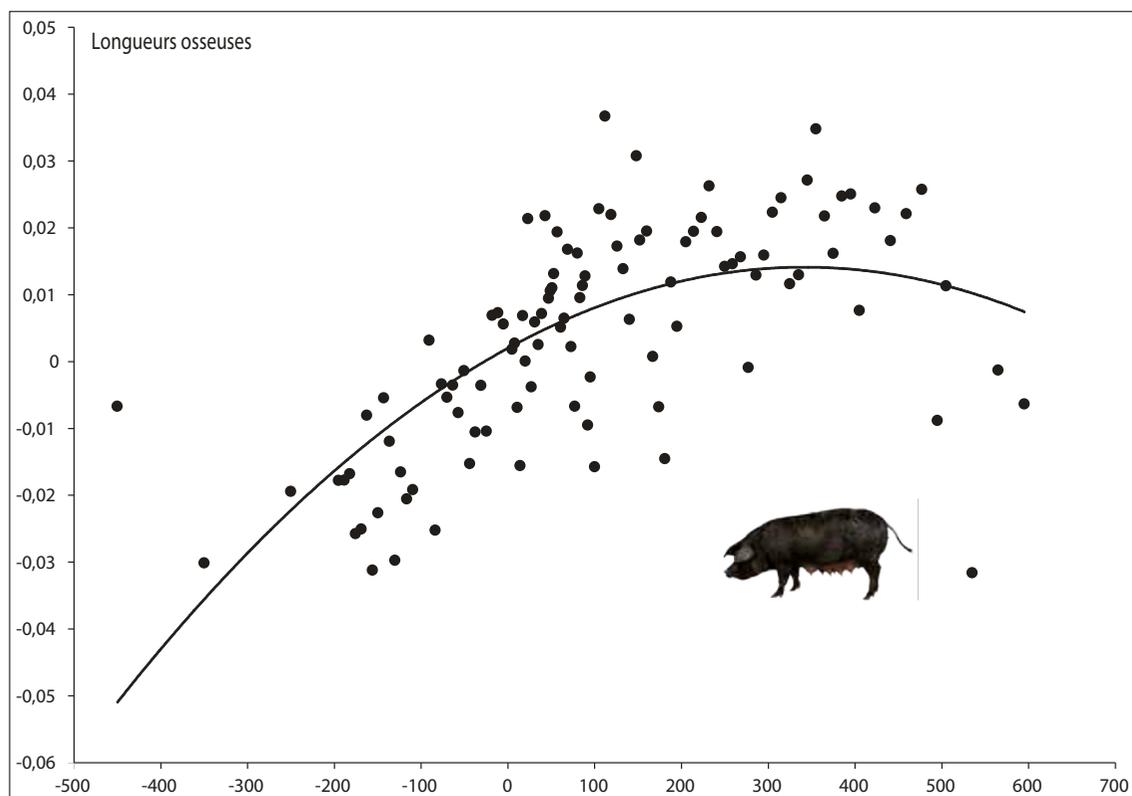


Fig. 27. Évolution des mesures de longueurs des os du cochon gaulois et romain. Chacun des points placés sur les graphiques correspond à la moyenne des valeurs calculée pour un site (d'après Duval *et al.* 2016).

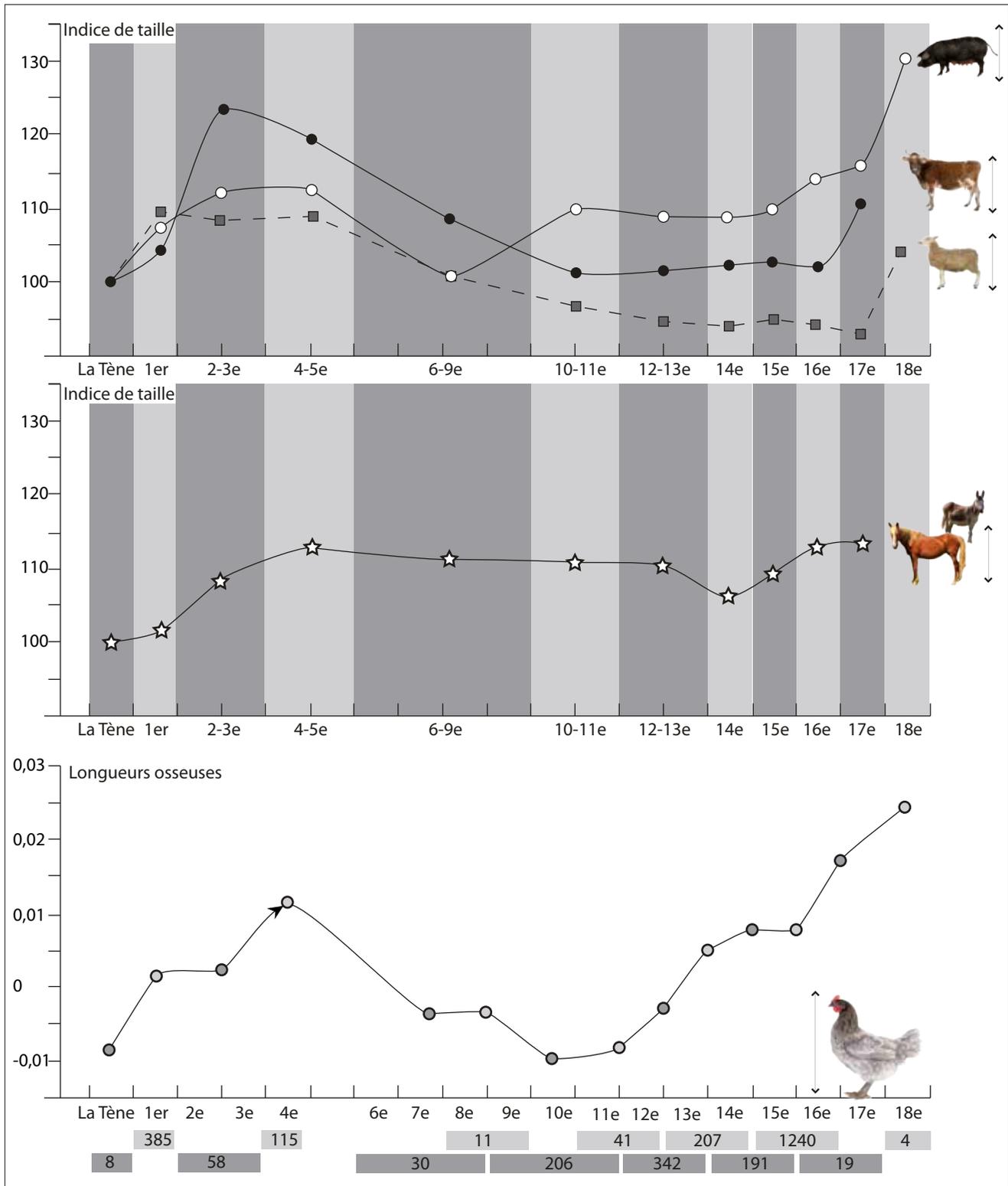


Fig. 28. Évolution de la taille des trois espèces domestiques principales entre La Tène et le xviii^e siècle (d'après Lepetz 1996 ; Clavel & Yvinec 2010) et des équidés (cheval et hybrides indifférenciés). La figure représente des indices (indice 100 pour La Tène). Évolution de la taille des poules (les mâles sont exclus des calculs) évaluée à partir de la mesure de 2848 os. La méthode employée est celle du Log size Index (Meadow 1999 – l'animal de référence à partir duquel sont comparés les os est un squelette de poule adulte du iv^e siècle du site de Louvres (étude S. Lepetz)). Les plages grisées correspondent à l'étendue chronologique envisagée pour la donnée. Les nombres correspondent aux effectifs d'os de poule.

bien plus ancien. Accompagnant l'ensemble des transformations profondes des structures de production (qui s'expriment à travers la forme des habitats ruraux, leur maillage, leur relation à la ville, leur orientation vers les marchés), le processus d'augmentation de la stature des animaux s'accélère alors (fig. 28).

Ainsi le bœuf atteint-il au III^e siècle p.C. 1,32 m au garrot en moyenne, alors qu'il ne mesurait que 1,10 m à La Tène, et les plus grands individus ont pu dépasser 1,60 m. En parallèle, des changements morphologiques se font sentir chez certains bovins, à travers le développement des parties les plus musculeuses (épaules et cuisses) et un raccourcissement des os des bas de pattes. L'ampleur de ces modifications n'est pas égale chez toutes les espèces : le bœuf gagne près de 25 % entre l'âge du Fer et le III^e siècle p.C., alors que les équidés et le porc ne profitent que de 13 % d'augmentation, tandis que le mouton voit sa taille s'accroître d'environ 10 %. L'optimum est atteint au tournant du Haut-Empire et les statures se stabilisent au IV^e siècle. Pour les bovins, la courbe s'infléchit même. Une décroissance se met ensuite en place et se poursuivra tout au long du haut Moyen Âge. L'analyse sur la longue durée permet d'embrasser sous un même regard l'histoire des changements dans l'Antiquité et au XIX^e siècle, et il est frappant de constater les similitudes dans l'expression des transformations des I^{er}-III^e siècles et du début de la révolution agricole au point que l'on peut sans doute chercher à décrire les mécanismes en œuvre dans l'Antiquité à la lumière de ce qui s'est passé plus récemment. On le verra plus loin.

Cette évolution a d'abord été mise en évidence dans les années 1970 (Boessneck *et al.* 1971), puis décrite plus précisément pour la France du Nord par P. Méniel (1984), développée ensuite par F. Audoin-Rouzeau (voir par exemple Audoin-Rouzeau 1991 pour le bœuf ou Audoin-Rouzeau 1995 pour une approche comparée) qui y a apporté une dimension géographique en remarquant l'existence de variations à l'échelle de l'Europe de l'Ouest. Suivirent de nombreux autres travaux universitaires ou articles s'appropriant le thème et proposant des voies d'explication à ces modifications (Lepetz 1996a et b ; Forest & Rodet-Belarbi 2002 ; Duval *et al.* 2012 ; 2013 ; 2015). Plusieurs hypothèses ont été émises : une modification de la structure des troupeaux faisant arriver à l'âge adulte plus de mâles (plus grands que les femelles) et influençant alors les moyennes calculées sur les assemblages. L'importation massive d'animaux (venant d'Italie) a aussi été envisagée (Audoin-Rouzeau 1995). Mais, dès les premières analyses, est surtout apparue la possibilité que les animaux aient été améliorés à partir de la souche locale et que l'importation ait concerné les savoir-faire, les connaissances et les techniques d'amélioration (Lepetz 1996a ; Forest & Rodet Belarbi 2002). Les travaux engagés depuis 2012, sur le bœuf (Duval *et al.* 2012), puis en morphométrie géométrique sur les dents de porc (Duval *et al.* 2015) ont révélé l'existence de différences notables entre les cheptels de Gaule du Nord et ceux de Gaule du Sud ou d'Italie. Ils indiquent donc que les changements morphométriques et morphologiques des porcs et des bœufs résultent bien essentiellement de changements propres à la Gaule du Nord et non d'importations massives, confirmant que les animaux de grande taille se sont essentiellement développés à partir des souches laténiennes.

Bien entendu, la circulation des biens et des personnes a sans nul doute facilité l'intégration dans les cheptels d'équidés et de bovidés venus d'ailleurs, ceux qui tiraient les charrettes transportant des produits faisant l'objet de commerce ou se déplaçant avec les militaires. On verra plus bas aussi que les Agronomes latins ont abordé cette question de l'achat d'animaux venant d'autres régions de l'Empire et on peut penser que ce qui était vrai pour les campagnes romaines l'a aussi été pour les campagnes provinciales, même si, sans doute, l'apport de ce nouveau sang a dû être limité. D'ailleurs, le cas du nord-est de la péninsule ibérique illustre cette possibilité. L'étude ostéométrique des métapodes et l'évolution de la forme des dents de bœufs poussent à envisager que les modifications observées ne soient pas seulement à mettre au compte d'une amélioration de la souche locale, mais suggèrent l'introduction d'un bétail présentant un phénotype* différent pendant la période de romanisation (Colominas *et al.* 2014). Les auteurs de l'étude remarquent par ailleurs que ces nouveaux types de bovins s'observent principalement dans les établissements fondés pendant la période romaine.

Les travaux de C. Duval (Duval *et al.* 2015) ont aussi montré que si la tendance s'observait bien sur l'ensemble des provinces occidentales de l'Empire et que les grands animaux émergeaient sur bon nombre de sites étudiés, elle se manifestait différemment selon les territoires : les modalités, les rythmes et l'ampleur de ces modifications ont varié. D'abord, la situation est différente pour le sud de la France, puisque les analyses ont montré des liens phénotypiques entre les porcs de Lattes/*Lattara* et ceux de Rome, en opposition à ceux du Nord. Mais elles ont aussi mis en évidence des proximités de formes entre des porcs issus de sites du centre de la Gaule (Tours/*Caesarodunum* et *Argentomagus*) et la Narbonnaise. Ensuite, on note que les grands animaux se concentrent principalement en Gaule chevelue, là où se situe notre zone d'étude, illustrant de manière frappante l'existence d'une activité de production féconde, performante, et éloignée de la péninsule italique.

En troisième lieu, on remarque que les provinces septentrionales ne se présentent pas non plus comme un bloc homogène qui s'opposerait simplement aux zones méridionales. Les régions, les vallées, les cités, présentent en effet des particularismes propres, qui distinguent les unes des autres (Duval *et al.* 2013). Cela est le cas pour les troupeaux bovins gaulois, puisqu'à La Tène D, par exemple, la cité des Andécaves a fourni des animaux plus petits que ceux des cités voisines. Les bovins des Suessions ont des tailles similaires à celles de leurs homologues sénon, mais ils sont, en revanche, plus graciles.

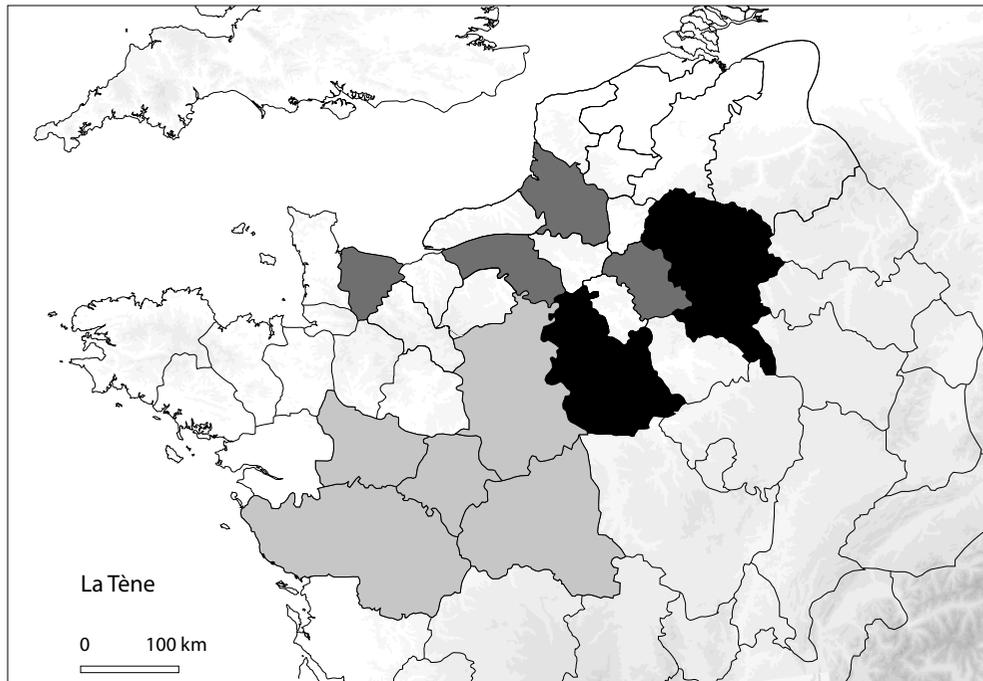


Fig. 29. Représentation de la proportion des bœufs de plus de 1,20 m au sein des cités, pour la période gauloise (la trame est d'autant plus foncée que les proportions sont élevées (d'après Duval *et al.* 2013).

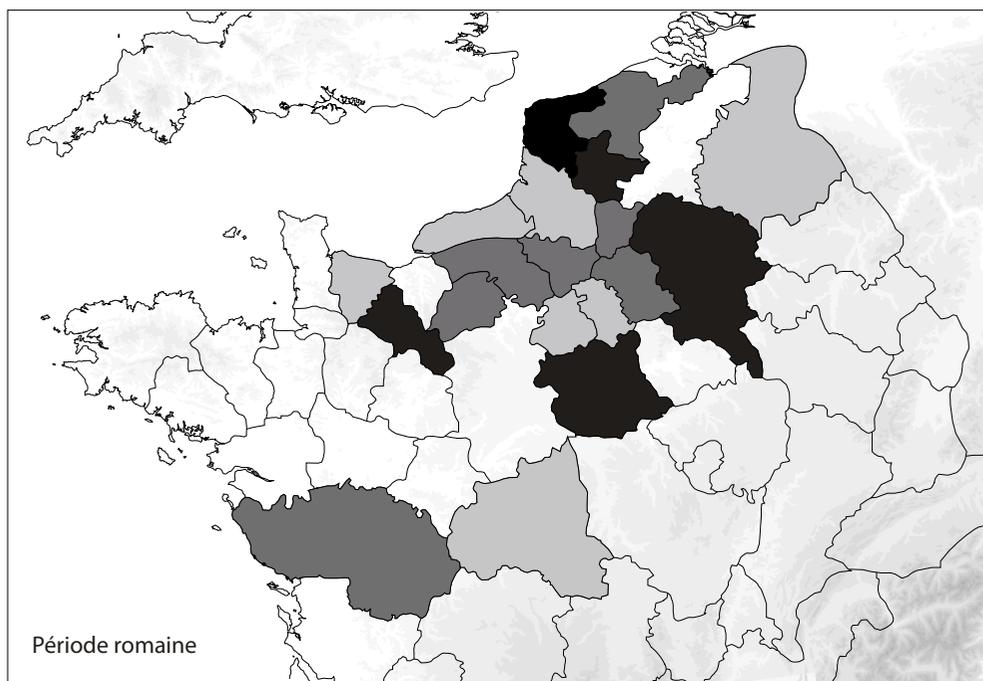


Fig. 30. Représentation de la proportion des bœufs de plus de 1,20 m au sein des cités, pour la période romaine (la trame est d'autant plus foncée que les proportions sont élevées (d'après Duval *et al.* 2013).

Parallèlement, il est possible de distinguer des modèles évolutifs propres aux territoires qui ne livrent pas des images similaires des transformations. On remarque, par exemple, que les bovins pictons ou ambiens sont petits à l'âge du Fer et connaissent une croissance forte, rapide et linéaire au tournant de l'ère, qui aboutira à l'obtention de grands animaux à la période romaine. Ceux-ci resteront cependant plus petits que leurs homologues rèmes ; en revanche, ils auront des tailles similaires aux bœufs baiocasses qui étaient pourtant plus grands à la période précédente. Ces évolutions différentes, s'appliquant à des troupeaux gaulois présentant des diversités de forme et de taille, aboutiront à la période romaine à une mosaïque régionale, différente de celle de la période gauloise (fig. 29 et 30). Le schéma est donc celui d'un territoire n'ayant pas réagi uniformément aux *stimuli* romains, mais dont les cités, les vallées, les biozones ont évolué selon des rythmes, des vitesses, des ampleurs qui leur ont été propres, et on imagine aisément que ces changements ont interagi, de manière variable selon les régions, sur la structuration des habitats, leur forme, leur organisation (fig. 31).

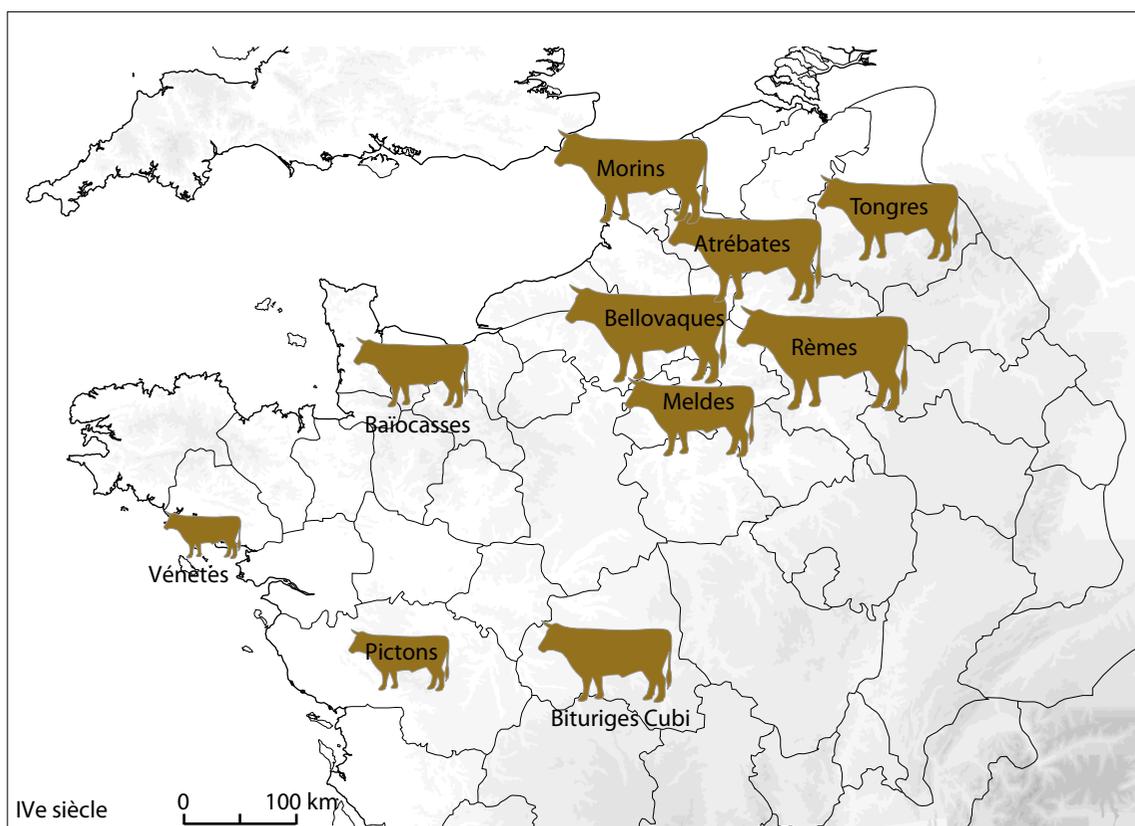


Fig. 31. Représentation schématique de la diversité régionale de la taille des bovins pour la moitié nord de la Gaule au IV^e siècle.

La sélection des espèces

Après la caractérisation de l'évolution des tailles, la recherche a donc consisté à définir l'origine de ces changements (importation d'animaux ou mise en place de nouveaux savoir-faire). La question était devenue primordiale parce qu'elle s'insérait dans la réflexion générale concernant la romanisation des Gaules. Mais elle s'appuyait sur un présupposé : celui que le troupeau était devenu "meilleur". On envisageait que la taille traduisait ou était l'objectif de l'amélioration qui se voulait forcément en rapport avec les nouvelles conditions socio-économiques, l'augmentation des volumes agricoles produits et avec le développement des débouchés à proximité des lieux de production (les villes, les agglomérations) ou plus éloignés (le *limes*, d'autres régions de l'Empire). L'histoire n'était donc abordée que sous le seul angle de "l'amélioration" des espèces. Les changements impliquaient que s'était exprimée une volonté de rendre plus performantes les bêtes et que les modifications avaient donc été désirées. Or, la notion d'animal "amélioré" est toute relative et celle faisant intervenir la taille comme reflet

de cette amélioration est discutable. En quoi l'augmentation de la stature constitue-t-elle une amélioration et marque-t-elle un progrès, alors qu'il s'agit finalement d'un caractère comme un autre ?

Il est désormais acquis que les modifications se sont appliquées assez tôt à partir des animaux gaulois ; il faut donc admettre que les changements sont liés à une évolution des conditions d'élevage. Si l'on envisage que des nouveaux savoir-faire aient été mis en œuvre, on peut d'abord penser que les éleveurs ont mis en place une stratégie de sélection. Mais cette hypothèse se heurte à des réalités auxquels les éleveurs gaulois, comme romains, ne pouvaient faire face.

L'amélioration d'une race est liée aux produits qu'elle livre (quantité de viande, de lait) ou aux aptitudes fonctionnelles qui la caractérisent (reproduction, longévité fonctionnelle, morphologie, résistance, tempérament). La sélection a donc comme objectif d'identifier ces caractères chez certains individus du troupeau et de favoriser leur transmission aux générations suivantes. Mais le problème est qu'une sélection repose sur l'identification de besoins et d'objectifs à atteindre ; ces objectifs doivent être définis à l'avance. Certes une sélection empirique peut être menée (celle concernant la docilité des animaux, par exemple, qui est finalement la plus facile à envisager parce qu'elle n'influence pas la production), mais elle se déroule sur un temps long.

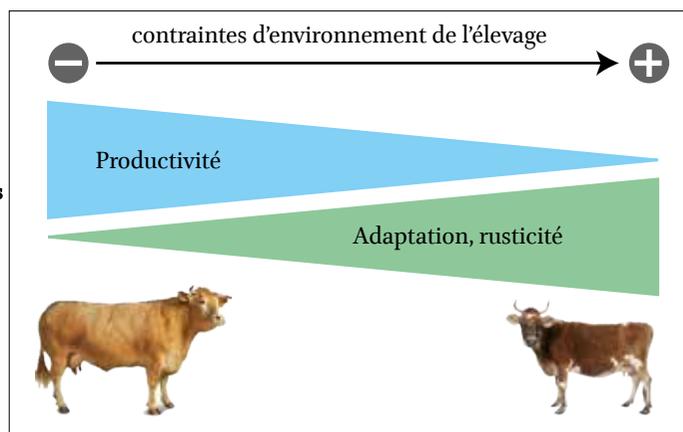
La première étape, essentielle, d'un programme de sélection est donc d'avoir la capacité à se projeter dans l'avenir, mais cette condition n'est pas simple à respecter. La faisabilité va dépendre de la fécondité plus ou moins forte des bêtes et du rythme de renouvellement des générations¹³. Cela constitue un point important, dépendant de l'intervalle de générations pour chacune de ces espèces (c'est-à-dire l'écart d'âge entre un reproducteur et ses parents) ; il est ainsi peu important pour la poule (1 an), plus long pour le porc (2-3 ans) et bien plus long encore pour les bovins (8-10 ans) et les chevaux (10-12 ans). En clair, il sera nécessaire de patienter de longues années pour obtenir le produit (adulte) de la sélection que l'on aura effectuée chez des reproducteurs de gros bétail, d'attendre d'analyser les effets du croisement dans la nouvelle génération (effets positifs, neutres ou négatifs), sachant qu'il faudra ensuite renouveler l'opération, sélectionner à nouveau, sans assurance que cela fonctionne, jusqu'à ce que les caractères soient obtenus et fixés. Pour les volailles, les améliorations peuvent provenir de la sélection des jeunes puisque leur reproduction est rapide (générations séparées), mais pour les bovins, ovins, équidés (qui sont moins féconds et qui se reproduisent plus lentement), l'éleveur possède des mâles et des femelles qui appartiennent à des classes d'âges différentes. Les générations sont chevauchantes. Cela implique également et concrètement que l'éleveur ait déterminé les performances des animaux qui serviront de reproducteurs (on choisit telle vache plutôt que telle autre) et qu'il ait un contrôle rigoureux de ses reproducteurs ; qu'il puisse en favoriser certains et en écarter d'autres, ou identifier la filiation paternelle alors même qu'en élevage extensif, ou non contraint, la chose n'est pas aisée.

En deuxième lieu, il est nécessaire de veiller à développer des caractères spécifiques, recherchés, mais sans en développer d'autres qui seraient défavorables. Il peut en effet y avoir des corrélations négatives de deux caractères génétiques : ainsi, le développement de la production de lait chez la vache peut avoir un impact sur sa fertilité. Le développement musculaire peut avoir des conséquences sur la production d'œufs chez la poule ou le développement osseux chez les mammifères. En toute rigueur, une sélection durable implique donc de porter aussi un effort sur les caractères négatifs de la sélection.

Il est enfin nécessaire de tenir compte des conditions d'élevage et des contraintes d'environnement. Ces contraintes peuvent être climatiques, liées à la charge parasitaire, aux ressources alimentaires. Il faudra donc que les nouvelles formes puissent allier au mieux productivité et rusticité selon les terrains qu'elles fouleront, les pâturages qu'elles brouteront, le froid ou la chaleur qu'elles rencontreront, et qu'un équilibre puisse s'établir dans la durée. On peut, par exemple, dans le cadre d'une production de viande, vouloir toujours réduire les délais entre la naissance de l'animal et son abattage. La qualité de précocité des individus pourra être recherchée, puisqu'un animal qui aura la capacité de grossir plus vite et mieux sera naturellement préféré à une bête moins précoce qui ne rendra en viande qu'une partie réduite de ce qu'elle aura consommé. Mieux nourrir les jeunes bêtes permet donc de les nourrir moins longtemps et d'augmenter leur rentabilité (fig. 32). Cela se traduit bien entendu par un investissement en travail moins important de la part du fermier. Cette volonté de travailler avec des animaux précoces présente en revanche des inconvénients, puisque ces bêtes seront plus sensibles à la régularité de la qualité et de la quantité de

13. Cette partie a profité des réflexions d'Étienne Verrier présentées dans le cadre de la plate-forme pédagogique d'AgroParis Tech : <https://tice.agroparistech.fr>.

Fig. 32. Relation inverse entre productivité et adaptation, rusticité des espèces domestiques selon les contraintes d'environnement de l'élevage (d'après <https://tice.agroparistech.fr>)



leur fourrage, surtout si des restrictions interviennent dans leur jeune âge, puisque cela pourra compromettre leur croissance ultérieure (Hoch 2003). Ces effets délétères d'une mauvaise alimentation sur la rentabilité de l'élevage traditionnel ont pu, par exemple, être étudiés dans les années 1950 sur des établissements agricoles du Nivernais (Boichard 1965). On en vient donc à la question de la capacité qu'ont, ou n'ont pas, les fermes à assurer un pâturage d'avant et d'arrière-saison, avec des plantes annuelles appropriées et une mise en réserve fourragère suffisante en quantité et qualité.

Pour la Gaule, il faudrait alors envisager, à la fin du premier millénaire avant notre ère, l'existence d'un processus de prédiction, une vision à moyen/long terme des orientations de l'élevage, de décisions orientées et donc d'une stratégie de sélection. Il aurait alors fallu que des normes prescriptives sélectionnent, parmi les réalisations empiriques, ce qui était – ou devait être – considéré comme les bons animaux.

Ces questions amènent à nous interroger sur la possibilité que des savoir-faire romains, relatifs à la sélection des animaux, aient pu avoir été importés en Gaule. Quelles étaient les connaissances romaines dans le domaine de l'amélioration des troupeaux ?

Afin d'améliorer les qualités d'un troupeau, le paysan a en définitive comme solutions pour modifier les individus qu'il élève de : 1/ changer ses méthodes d'élevage ou sélectionner les reproducteurs au sein de son troupeau, ou alors 2/ acheter de nouveaux individus, changer tout le troupeau ou introduire suffisamment de nouvelles bêtes pour qu'elles aient une influence sur l'ensemble, en s'accouplant à son cheptel. Les auteurs romains ayant traité d'agriculture et d'élevage n'ont pas connaissance des principes et des mécanismes de l'hérédité, même s'ils perçoivent empiriquement certains de ses aspects. Ils ont sans doute pu favoriser dans certains cas, comme celui des chiens, une diversité de formes, qui apparaît comme très large (avec des chiens nains, ou très graciles, ou au contraire des mastiffs (Benet & Timm, 2016) et maintenir des portées dans des formats souhaités (animaux de compagnie ou animaux de combat) en ciblant les parents, mais pour ce qui concerne les animaux de la ferme, cela n'apparaît pas clairement. Ainsi, ils n'envisagent dans leurs écrits que très faiblement la sélection des individus du troupeau. Lorsque c'est le cas, il s'agit de choisir les futurs béliers et les boucs reproducteurs (ceux qui ne seront pas châtrés) parmi les portées dont les mères ont l'habitude de mettre bas des jumeaux (Var., *R.*, 2.2.18 et 2.3.4) ou de ne garder seulement, pour entretenir le troupeau de chèvres, que l'individu le plus robuste d'une naissance gémellaire (l'autre étant vendu au marchand). Varron préconise aussi de veiller à "ce que les mâles soient de bonne race et à considérer leur aspect extérieur, et ainsi les petits qui en sont issus sont conformes à l'aspect de leurs parents" (Var., *R.*, 2.5.9).

Un paysan, un propriétaire dont l'objectif de l'élevage est vivrier ou spéculatif, aura donc soin de posséder le troupeau le meilleur possible et appuiera son activité sur les bêtes qu'il jugera les plus adaptées à son exploitation. On perçoit bien ce truisme chez les Agronomes latins qui recommandent des brebis avec de la laine abondante (Var., *R.*, 2.2.3), de préférence blanche (Col. 7.2) des bœufs d'une bonne constitution, les membres sains, etc. (Var., *R.*, 2.5.6), des porcs présentant de gros membres (Var., *R.*, 2.4.3 ; Col. 7.9), des chèvres produisant beaucoup de lait (Col. 7.6).

Mais ni Varron, ni Columelle, ni les autres, ne livrent de clés pour mettre en œuvre des stratégies de sélection à l'échelle des troupeaux ou des territoires, afin de développer les caractéristiques recherchées chez les bêtes (plus de lait, meilleure

conformation, ou taille plus élevée). Quand ils préconisent la recherche de ces critères (et bien d'autres relatifs à la présence ou l'absence de cornes, leur taille, leur couleur, la forme de leur tête, etc.) ils abordent ces questions dans le cadre des chapitres consacrés à l'acquisition du bétail. Il s'agit donc pour améliorer son troupeau, essentiellement d'acheter des nouvelles bêtes (voir Var., *R.*, 2.1.13 pour les bovins ; 2.2.5-6 pour les moutons ; 2.3.5 pour les chèvres ; 2.4.3-4 pour les porcs). Columelle (6.1), par exemple, ou Varron (*R.*, 2.5.9) indiquent bien que différentes variétés de bovins sont présentes en Italie et que les animaux varient en taille, en caractère en couleur, selon leur pays d'origine (Asie, Gaule, Épire) ; il peut donc être intéressant d'en acquérir. Sans entrer dans le détail de ces variétés et de la diversité des origines possibles des troupeaux dans lesquels il convient de puiser, retenons surtout que c'est donc essentiellement par le choix d'individus achetés que les auteurs antiques envisagent de modifier leurs troupeaux.

Étant donné que l'on a pu montrer que les nouveaux formats d'animaux étaient dus à une modification des souches indigènes (ce qui revient à dire qu'il n'y a pas eu d'apports massifs de nouvelles formes), et que la sélection spécifique n'a sans doute pas pu être mise en œuvre, il convient donc d'envisager que la taille des bêtes a essentiellement profité d'une modification forte des pratiques de nourrissage, d'une augmentation de la qualité et/ou de la quantité de fourrage, qui sont des facteurs primordiaux ayant une influence directe sur le gabarit des bêtes.

Le régime alimentaire

Pour l'Antiquité romaine, l'importance du régime alimentaire pour expliquer l'évolution des statures avait déjà été soulignée par V. Forest et I. Rodet-Berlarbi (2002, 295-297). En France, au XVIII^e et dans le premier tiers du XIX^e siècle, l'analyse que font L.F. Grogner et J.-H. Magne (1841) de la pénurie et de la chétivité des trois espèces domestiques (bœuf, cheval, mouton) et les mesures qu'ils préconisent, à la suite des méthodes employées par R. Bakewell et par ses disciples dans le Leicester, trouvent un écho remarquable pour qui souhaite aborder la question de la Gaule du Nord. Partant du fait, démontré à cette époque au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, que les volontés conjointes de multiplier et d'améliorer le bétail n'étaient pas antinomiques, mais qu'elles pouvaient bien se concilier, L.F. Grogner et J.-H. Magne décrivent les techniques d'amélioration qu'a employée la *gentry* anglaise à travers "le perfectionnement des méthodes agricoles, d'où est résulté une abondance et une supériorité des fourrages [...]. Pour atteindre (l'amélioration des races), ils ont redoublé de soins à l'égard de la reproduction de l'espèce, et de l'éducation de l'enfance. C'est au moyen de ce bétail (plus nombreux et plus beau) qu'ils ont tiré plus de fumier et de labeurs, qu'ils ont agrandi et fécondé de plus en plus l'agriculture" (Grogner & Magne 1841, 147), entamant de la sorte un cycle vertueux.

Les améliorations obtenues au Royaume-Uni ont été rapides : à partir de 1770, les frères C. et R. Colling obtiennent en 40 ans une race bovine (la Durham) de très bonne conformation et de précocité d'engraissement qui l'a rendu célèbre. C'est d'ailleurs cette race qui est importée en France à partir de 1823 et qui sera croisée aux races locales.

Les modifications sont, au milieu du XIX^e siècle, sensibles et visibles en quelques années (Gossin 1858, 279) :

"Le jeune sujet peut, par l'effet de l'éducation et du régime, prendre une nature différente de celle dont il possédait en naissant le principe originel [...] : prenez de jeunes sujets de petite variété ; nourrissez les mieux que ne l'ont été leurs pères ; ils acquerront certainement plus de taille et d'ampleur. C'est ainsi que les poulains des bruyères de l'Ardenne belge deviennent en Champagne beaucoup plus forts que leurs parents. Les gras pâturages de Normandie transforment de même tous les jeunes animaux qu'on y conduit de la Bretagne, du Maine et d'autres pays pauvres. L'amélioration du régime a surtout pour effet d'élargir le poitrail, de grossir les muscles, de fortifier le corps proportionnellement à la tête et aux extrémités. [...] Si les sujets issus d'animaux améliorés par le régime reçoivent, comme leurs pères, abondance de bons aliments, ils s'éloignent encore davantage du type primitif". Grogner et Magne (1841, xviii) révèlent, eux, "qu'en très peu d'années, le poids moyen des bœufs du Bourbonnais a augmenté de soixante-quinze kilogrammes, par suite de la culture des prairies".

Finalement on doit s'interroger sur la raison pour laquelle on aurait cherché volontairement, à la fin de l'âge du Fer et, surtout, au début de la période romaine, à augmenter la taille des bovins. En définitive, un gros bœuf n'est qu'une petite solution en agriculture. Les gros animaux mangent plus que des petits et ils sont loin d'enrichir le champ dont ils ont tiré leur alimentation et auquel ils ne rendent qu'une quantité moindre d'engrais. Pour tirer l'araire ou la charrue, une encolure basse vaut souvent mieux qu'une forte masse musculaire. Plinie n'écrit-il pas aussi "qu'il ne faut pas mépriser les espèces qui ont le moins d'apparence", signalant dans les Alpes les vaches ayant "beaucoup de lait, bien que leur taille soit très petite" (Plin., *Nat.*, 8.70). Certes, ils fournissent plus de viande, mais cette caractéristique pose aussi la question de la nécessité

qu'il y a alors à ce que les intérêts de l'éleveur (taille, mais aussi rusticité, fort développement musculaire, précocité, bon producteur de lait) rencontrent ceux des utilisateurs et des consommateurs. Un gros animal doit par exemple être adapté aux circuits de transformation et de distribution : de l'abattage (boucherie, nécessité de traiter de grandes quantités de viande) à la consommation (ne pas perdre de viande, transformation, salaison, fumaison). De ce point de vue, la prise en charge de gros bestiaux à la période romaine était, dès la fin du 1^{er} siècle p.C., adaptée au traitement de grandes quantités de viandes en zone urbaine, avec l'implantation des grandes boucheries, et les débouchés étaient assurés avec le développement des agglomérations dès La Tène finale et la présence militaire sur le *limes* ensuite¹⁴. On peut aussi envisager que l'augmentation de la stature s'accompagne de l'amélioration d'autres produits, comme le lait par exemple, mais on en revient à la question de la capacité des éleveurs à organiser une sélection dans ce sens.

Enfin, une autre possibilité concerne la volonté, la capacité, la nécessité de produire de grands bœufs, gras, dit *opimi* (Var., *R.*, 2.20), nourris en vue des sacrifices publics. Sans doute, certains étaient spécialement élevés et engraisés pour cela. Il ne faut ainsi pas sous-estimer les liens existant entre les pratiques sacrificielles, les préceptes rituels, les usages ostentatoires et la nécessité de disposer de bœufs bien faits et de haute stature.

Cette question de l'origine de l'augmentation de la stature des gros animaux trouve une partie de sa réponse dans l'observation de l'évolution de celle des bêtes les plus petites. Le cas du coq domestique est en cela symptomatique (fig. 28). Il est des plus éclairant de se rendre compte que la courbe de la poule suit celle des bovins. Autrement dit, le volatile voit sa taille augmenter entre l'âge du Fer et le IV^e siècle, enregistre une baisse jusqu'au X^e siècle puis de nouveau une augmentation jusqu'à la période contemporaine. On envisage faiblement que des sélections ou des importations d'oiseaux aient eu lieu. En fait il est probable que, par ricochet, la qualité des produits alimentaires (humains et animaux), leur abondance, leur régularité, ont aussi profité à la basse-cour, permettant de confirmer que l'alimentation est bien le facteur déterminant dans cette affaire, sans qu'il soit forcément recherché par les éleveurs. Les analyses isotopiques* menées sur des restes de poulet provenant de la cité antique d'Évreux (site du Clos au Duc, I^{er}-III^e siècles p.C. ; Herrscher *et al.* 2017) et d'Amiens (Îlot des boucheries, III^e-V^e siècles ; Mion *et al.* 2016) révèlent d'ailleurs que les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ et de $\delta^{15}\text{N}$ étaient équivalentes à celles des humains (comme d'ailleurs celles des chiens) indiquant que leur alimentation était proche, avec une contribution importante de protéines animales. Les poulets et les chiens se sont donc sans doute nourris des restes alimentaires des hommes.

On peut enfin rapprocher ce phénomène d'augmentation de stature à celui de l'explosion de la consommation de la volaille domestique à la période romaine, visible à travers les grandes quantités de restes mis au jour dans les dépotoirs urbains et ruraux. Il semble clair que la période romaine voit un développement très important de l'aviculture, sans doute basé sur une alimentation de bonne qualité¹⁵. Bien entendu, les changements de stature de la poule et du cheval n'ont pas la même portée et on envisage aisément qu'ils ne sont pas du même ressort. De manière similaire, les enjeux du maintien d'une taille élevée ne sont pas les mêmes et s'expriment très clairement dans la deuxième partie de la période romaine et au haut Moyen-Âge avec des équidés dont la stature ne fléchit pas et qui ont donc profité, contrairement aux autres taxons, de conditions d'élevage adaptées à cette volonté de continuer à profiter d'animaux plutôt grands. Sans doute plus que pour les ovins, ou même les bovins, on devait s'échanger, s'acheter des grands chevaux, on devait en prendre soin en les nourrissant bien et en nourrissant bien leur progéniture.

Une meilleure alimentation également pour les humains ?

Si les changements de l'alimentation animale ont eu des conséquences sur la stature des bêtes et si l'on envisage l'existence de liens avec l'alimentation humaine, il semble important de s'intéresser à d'éventuelles modifications dans les statures des populations humaines occupant les territoires concernés. Il pourrait paraître ici hors sujet d'aborder une question non strictement liée à notre matériel d'étude, à savoir des restes végétaux ou des os animaux, en intégrant dans cette présentation un paragraphe concernant la question de l'évolution de la taille de l'Homme aux périodes gauloises et romaines, mais nous

14. Voir le chap. 11 concernant les marchés.

15. Voir plus loin le chap. 11 consacré aux marchés urbains.

pensons qu'une des étapes à venir dans les études futures résidera dans la mise en relation de l'évolution des systèmes agropastoraux, de l'histoire de l'alimentation et des caractéristiques anthropologique des habitants de ces territoires.

Les travaux de L. Heyberger (2005) pour la région du Limousin aux XVIII^e et XIX^e siècles p.C. illustrent de manière remarquable l'intérêt de l'étude de la stature humaine pour l'histoire économique. Ainsi, la géographie anthropométrique de la génération née en Limousin en 1845 souligne l'opposition entre le nord de la région, économiquement plus développé, et le sud, économiquement très archaïque. La hiérarchie anthropométrique renvoie par ailleurs à la hiérarchie professionnelle du Limousin rural, avec une gradation de taille entre les ouvriers, les cultivateurs, les artisans, les propriétaires. L'auteur relie l'amélioration de la stature au XIX^e siècle au meilleur niveau de nutrition dans cette région, lié aux changements agricoles. Surtout, il met par ailleurs en parallèle cette évolution avec celle du poids moyen des bœufs entre 1814 et 1920 et constate que la stature des conscrits est corrélée à celle du poids moyen des bœufs.

Pour l'Antiquité dans le nord de la France, la connaissance de l'alimentation humaine a profité des analyses isotopiques menées sur des restes humains issus de quelques sites (Mion *et al.* 2016 ; Herrsher *et al.* 2017). Elle met en lumière une alimentation basée sur des ressources incluant de la viande d'herbivores, de cochons et de volailles (et sans doute des produits laitiers, des œufs) ainsi que des céréales. On y voit aussi un autre type d'apport, soit en millet (qui n'aurait servi qu'à l'alimentation humaine) soit, plus probablement, en ressources marines de faible niveau trophique (coquillages et crustacés), ce que confirment d'ailleurs les très nombreux restes de coquillages trouvés en contexte détritique, et le fait que les cultures de millet aient fortement régressé après le V^e siècle a.C. Les valeurs peu élevées du d¹⁵N indiqueraient une contribution assez faible en protéine animale ou importante en légumineuses. Que ce soit pour Évreux ou Amiens et d'autres sites européens, on perçoit une large dispersion des valeurs isotopiques indiquant des pratiques alimentaires très variables, y compris au sein d'un même site. Les individus d'Évreux apparaissent moins consommateurs de produits animaux (viande, lait et œuf) et de ressources marines que leurs contemporains vivant en Italie ou dans l'actuelle Angleterre, ou alors ils consomment plus de légumineuses. Ce dernier point est intéressant puisqu'on observe par ailleurs à Évreux une évolution chronologique, en l'occurrence une diminution de la consommation des protéines animales ou une augmentation de celle des légumineuses, qui pourrait évoquer une modification des pratiques alimentaires entre la fin du I^{er} siècle et la fin du III^e siècle. Ces premières informations méritent cependant d'être confortées par d'autres études.

Si des modifications de pratiques alimentaires sont intervenues à la fin de l'âge du Fer et à la période romaine, peut-on en percevoir les effets sur la stature des populations humaines ? Les travaux concernant cette question pour le nord de la Gaule ne sont pas bien accessibles ; elles sont disponibles en revanche ailleurs.

Pour les territoires centraux d'Italie (Giannecchini & Moggi-Cecchi 2008), les analyses montrent nettement une diminution de la stature entre l'âge du Fer (IX^e-V^e siècles a.C.) et l'époque romaine (V^e siècle a.C. - V^e siècle p.C.). Les moyennes de tailles pour les hommes passent de 1,66 à 1,64 m ; celle des femmes de 1,54 à 1,52. Une autre étude concerne l'évolution séculaire de la stature en Sardaigne, depuis le Néolithique jusqu'à la période moderne (Martella *et al.* 2018). Elle livre des résultats similaires caractérisés par une diminution de l'ordre de 2,5 cm pour les individus de sexe masculins, entre l'âge du Bronze et la période romaine (III^e siècle a.C. - V^e siècle p.C.). Les individus féminins présentent en revanche des statures stables ou en légère augmentation (1 cm). D'autres études se sont intéressées à l'évolution de la stature en Grande-Bretagne, avec pour objectif principal de discuter l'impact de la romanisation sur la biologie des populations, et elles vont dans le même sens. Dans un ouvrage de synthèse sur l'état de santé des populations britanniques, C.A. Roberts et M. Cox (2003) ont compilé des données sur la stature des individus à l'âge du Fer (IX^e-I^{er} siècles a.C.) et à la période romaine (milieu I^{er} siècle p.C. - première moitié du V^e siècle p.C.). Ils remarquent une forme de continuité de la stature des hommes passant de 1,68 à 1,69 m pour les hommes et une diminution pour les femmes (de 1,62 m à 1,59). Une étude du site de Poundbury Camp dans le comté de Dorset, qui livre des sépultures à la fois de l'âge du Fer et de l'époque romaine, a montré une diminution de stature qui intéresse autant les hommes que les femmes (Molleson 1992, cf. table 1 p. 184). Une synthèse plus large sur cette même région (Redfern 2005) confirme la baisse de stature des femmes, mais conclut en une stabilité de celle des hommes (âge du Fer [VIII^e siècle a.C. - I^{er} siècle p.C.] = hommes : 1,69 m ; femmes 1,56 m ; période romaine [I^{er} - fin IV^e siècle p.C.] = hommes : 1,69 m, femmes : 1,53 m).

Ce n'est pas le lieu d'envisager ici l'ensemble des raisons pouvant expliquer ces variations (notamment les différences entre les hommes et les femmes), étant donné qu'elles sont potentiellement multiples (Redfern 2005, 318), mais on aurait pu s'attendre à un gain de taille entre la période gauloise et la période romaine si l'on considère l'augmentation et la sécurisation

des approvisionnements alimentaires. Or il n'en est rien. Le plafonnement des statures, voire leur baisse, suggère l'existence de facteurs délétères, à des échelles locales ou provinciales, qui doivent encore être identifiés (accès aux ressources, réduction de la consommation protéinique, stress social, conditions environnementales) qui viennent contrebalancer l'augmentation visible des volumes alimentaires produits. Il faudrait également étudier ces caractères pour l'ensemble des classes sociales qui pouvaient exister à l'époque.

Un autre enseignement de ces études est le renversement de la tendance au Moyen Âge. Aussi bien en Italie qu'en Angleterre, la taille des populations va ré-augmenter à partir du début de la période médiévale. Il est possible que l'évolution des gabarits humains sur notre zone d'étude se révèle similaire à ce qui s'observe en Angleterre ou en Italie ; les analyses futures nous le diront. Force est de constater que, pour ces régions, les courbes pour les Hommes et les animaux diffèrent.

Démultiplié à l'échelle des sites, l'évolution de la taille des animaux de la ferme a donc dû considérablement accroître les besoins en espaces de prairies et en production de plantes fourragères. La compréhension des systèmes agricoles, et l'évaluation de leurs capacités, doivent donc tenir compte de la part potentiellement importante de la production qui devait être réservée aux bêtes. Une part non négligeable de la superficie des domaines concernait la production d'herbe, ou le pâturage.

On perçoit donc ici, à travers l'importance de la qualité des fourrages destinés à l'alimentation animale et des types de mélanges qui étaient pratiqués, une orientation des productions agricoles, afin qu'ils soient disponibles en quantités suffisantes (l'accroissement de taille implique la production de 40 % de fourrage en plus) pour nourrir ces grands animaux.

Les animaux sont plus grands parce que la ressource est plus disponible, mais l'on a dû en même temps augmenter la ressource pour nourrir les bêtes. Les répercussions de ce changement de gabarit, en termes de surfaces, de transports, de volumes à stocker, ont dû être colossales. Cela justifie que nous nous interrogeons un peu longuement, dans les lignes qui suivent, sur la question de l'alimentation animale.

LA QUESTION DE L'ALIMENTATION ANIMALE : UNE PREMIÈRE RÉVOLUTION FOURRAGÈRE ?

Nécessité, composition et importance des fourrages

La nécessité de nourrir les animaux s'exprime tout au long de l'année à travers l'organisation nécessaire à la mise en pâture des troupeaux, la production de l'alimentation lorsque les espaces naturels ne sont pas suffisants et la maîtrise des déficits fourragers saisonniers. Dans les régions tempérées sur lesquelles nous travaillons, la question se pose essentiellement – et structurellement – lors de la période de soudure hivernale et printanière pendant laquelle les arbres et arbustes caducifoliés exhibent des rameaux nus, l'appareil aérien des herbacées disparaît, et la croissance végétative des espèces à feuillage persistant est nulle. Cette nécessité sera d'autant plus forte si les animaux sont maintenus dans des bâtiments ou en corral, plutôt que laissés libres dans la nature, où ils pourraient éventuellement encore dénicher quelques ressources.

La quantité et la qualité de l'alimentation ont une influence directe sur la bonne santé des animaux, sur leur croissance pondérale, mais également sur la croissance démographique du troupeau. Une alimentation de qualité conditionne en effet aussi le nombre de mises bas et la survie des nouveau-nés au moment des naissances et de l'allaitement.

Évaluer les quantités d'aliments nécessaires au maintien des troupeaux n'est pas chose aisée puisqu'elles dépendent des caractéristiques des variétés animales, de leur plus ou moins grande rusticité, des spécificités des cultivars et des fourrages naturels. Ainsi, la résistance des espèces anciennes ne nous est pas connue ; il est possible que le maintien à l'étable, ou dans des bergeries, pendant la mauvaise saison, ne constituât pas une obligation pour des animaux rustiques. La protection contre les prédateurs ne justifiait pas, à elle seule, ces précautions. En revanche, le contrôle des vêlages et des agnelages, puis de la production laitière, pouvait éventuellement nécessiter de les regrouper à proximité du lieu de résidence. Les vestiges archéologiques d'étables et de bergeries existent pour la fin de la Protohistoire et l'époque romaine¹⁶ ; la présence de caprinés générant des couches excrémentielles contenant des oxalates de calcium (Brochier *et al.* 1992). De la même façon, l'entomo-

16. Et même pour des périodes bien antérieures, dès le Néolithique (Delhon *et al.* 2008) ; ces bâtiments ont été formellement reconnus grâce à la cartographie du phosphore (Fechner 2011 ; Ruppert *et al.* 2011 ; Broes *et al.* 2012 ; 2017).

logie s'est avérée probante pour la détection de litières d'étable, mais avec la difficulté que les faunes impliquées sont très similaires à celles que l'on peut rencontrer dans des stocks de foin ou de fourrage (Smith 2008), ce qui néanmoins ne nous éloigne pas trop du sujet.

Dans les paragraphes qui suivent, nous envisageons essentiellement le nourrissage du grand et petit bétail, mais pas l'alimentation des oiseaux de la basse-cour, ceci non pas par manque d'intérêt, mais parce que les contraintes que fait peser le nourrissage des oiseaux sur les unités de production sont très faibles. On sait malgré tout que la volaille a profité des déchets alimentaires humains (voir plus haut) et probablement aussi des produits des cultures, de meilleure qualité, ayant entraîné une augmentation de leur taille.

Parmi les animaux domestiques figurent des herbivores comme les bovins, les moutons, les chèvres, les équidés et d'autres, comme le porc, qui peuvent s'accommoder d'une alimentation plus variée. Les mammifères ruminants, consommateurs de tiges et de feuilles, possèdent en commun un système digestif adapté à la transformation de la cellulose¹⁷, un polymère du glucose constituant de la paroi des cellules végétales, ce dont aucun animal pluricellulaire n'est spontanément capable. Les herbivores stricts ont développé une symbiose avec des bactéries productrices de cellulase, un enzyme apte à décomposer la cellulose et à libérer les éléments nutritifs scellés par celle-ci (en fait on nourrit moins la vache que sa flore). Pour ce faire, l'estomac des ruminants comporte plusieurs poches où s'opère une fermentation qui favorise l'action enzymatique, encore renforcée par le fait que l'animal régurgite sa nourriture et la remâche. Chez le cheval, monogastrique, cette action est assurée par le gros intestin.

Cette capacité naturelle à dégrader les fibres est absente chez les diversivores comme le porc. Ces derniers n'ont donc aucun intérêt à consommer de la cellulose, qu'ils ne digèrent pas, tandis qu'un herbivore en retirera un gain énergétique. Ce profit va néanmoins se révéler inégal pour les bovins et les équidés. Chez les bovins, la fermentation dans le *rumen** intervient au début du processus digestif, alors que chez les équidés, la dégradation s'effectue en fin de transit ; ils doivent donc ingérer de plus petites quantités de nourriture, sur un temps plus long. Toutefois, si un ruminant reçoit un régime trop riche en fibres, les parois du *rumen* vont retenir un maximum de particules de grande taille, et ralentir le processus de digestion au point de mettre en péril la survie de l'animal, qui ne bénéficie plus assez d'énergie (Anderson & Ertug-Yaras 1998).

Un régime riche en cellulose sustente faiblement l'animal, et ne contribue pas à l'engraisser, car c'est l'azote qui est impliqué dans la constitution des protéines végétales. L'azote joue un rôle clé à la fois dans le rendement et la qualité nutritive de la plante, en favorisant la formation de la chlorophylle et la photosynthèse, dont résulte la production d'acides aminés. Les plantes s'alimentent à partir de l'azote minéral, sous forme de nitrates ou, dans le cas des légumineuses, en fixant l'azote aérien grâce à des phénomènes de symbiose avec des bactéries aérobies du sol, du genre *Rhizobium*. Elles le transfèrent ensuite aux feuilles, où a lieu la réduction enzymatique. La consommation des parties vertes constitue pour l'animal l'apport énergétique le plus considérable. S'il faut envisager un complément, la paille, qui contient beaucoup de cellulose, ne pourra pas être donnée à tous.

Une alimentation végétale équilibrée repose dès lors sur une diversité assez large de composantes, afin de respecter un équilibre entre apport énergétique, régulation du processus digestif et produits disponibles. Les fourrages végétaux impliquant des espèces domestiques peuvent inclure avec profit une partie de leurs sous-produits (pailles, tiges, fanes, glumes et glumelles). Il est toutefois nécessaire d'y adjoindre des éléments très énergisants que l'animal puisera dans les légumineuses, le foin et les céréales. La frontière entre alimentation humaine et animale est donc souvent difficile à percevoir à partir des assemblages carpologiques.

Quelques grands types de fourrages peuvent être envisagés, si l'on excepte le cas très particulier et propre aux contextes maritimes des algues, qui a entraîné l'adaptation des brebis à digérer de grandes quantités de fer et d'arsenic (Balasse *et al.* 2006 ; Balasse 2013) :

17. On trouve la cellulose chez les plantes vasculaires, associée à la lignine dans les parois secondaires qui en sont imprégnées : bois et fibres notamment, mais aussi tiges d'herbacées ou enveloppes de céréales par exemple.

- les produits issus de la forêt : feuillard, ramée et autres fourrages en feuilles (Halstead *et al.* 1998), branches garnies de bourgeons (Haas *et al.* 1998), glands... ;
- les fourrages herbacés : foin, herbe ;
- les produits de la culture et leurs dérivés : graminées et légumineuses de type trèfle, luzerne ; légumineuses domestiques à grosses graines et leurs fanes ; céréales, pailles et autres sous-produits céréaliers, éteule et adventices.

On peut aussi classer le fourrage en deux catégories :

- le fourrage vert (herbes, feuilles), brouté sur le terrain ou coupé pour être mangé vert ;
- le fourrage sec (foin, feuilles) qui est récolté et séché pour être mangé en période de soudure. Dans ce dernier cas, le séchage produit un aliment débarrassé d'une importante quantité de son eau. La teneur varie fortement entre les différents fourrages : de 80 à 85 % (15 à 20 % de matière sèche) pour l'herbe jeune, jusqu'à 8 à 15 % (soit 85-92 % de matière sèche) pour les céréales, le foin, les pailles.

Il est possible d'évaluer les rations permettant de couvrir les besoins alimentaires des animaux, mais ces proportions varieront selon les teneurs énergétiques, azotées, minérales et vitaminiques des produits disponibles ainsi que du coefficient de digestibilité des aliments. Elles dépendent aussi des modes d'exploitation, de la race, et donc de la taille et du poids, de l'âge des animaux, de leur production (lait, laine, viande), de leur cadre de vie, de la richesse alimentaire du terrain qui accueille les animaux, de la saison à laquelle on met les animaux sur les prairies. Pour le seul facteur "valeur nutritive des aliments", il diffère grandement d'un produit à l'autre. Il y a en outre autant de composantes nutritives que de facteurs limitants nutritionnels possibles (teneur en parois végétales) dans les régimes alimentaires. La quantité de matière azotée par kilogramme de matière sèche variera de 1 à 6 entre la paille et les pois (fig. 33). La différence d'énergie disponible sera de 1 pour 10 (fig. 34). En utilisant les valeurs modernes d'Unité fourragère cheval, 1 kg d'orge assure un apport énergétique équivalent à 1,78-2,63 kg de foin de prairie naturelle et à 3,4 kg de paille de blé (Martin-Rosset 2012). On perçoit donc bien que la seule prise en compte des surfaces en herbe disponibles ou nécessaires pour alimenter les troupeaux ne suffit pas à établir les capacités d'un système.

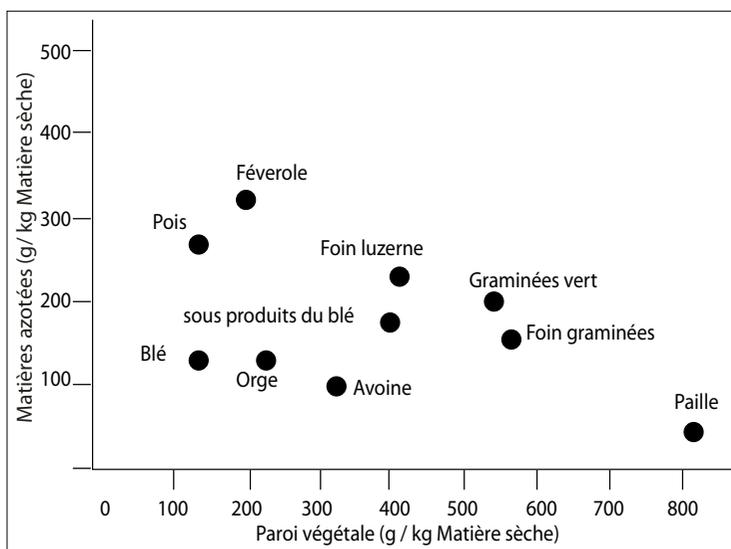


Fig. 33. Relation entre la teneur moyenne en matières azotées et en parois végétales des aliments (modifié d'après Sauvart 2004-2005).

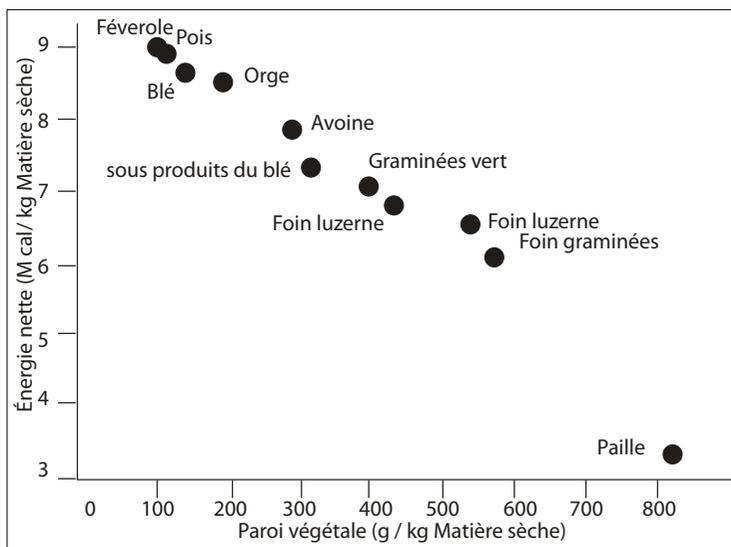


Fig. 34. Relation négative associant les teneurs en énergie des aliments et en parois végétales (modifié d'après Sauvart 2004-2005).

Ces produits végétaux peuvent être sélectionnés par la cueillette, la culture, ou les animaux eux-mêmes. Dans ce cas, ils sont consommés directement en sous-bois, dans les zones de pâture, les pelouses d'altitude et les prairies naturelles de zones humides, et cela n'implique qu'une surveillance directe (garde du troupeau) ou indirecte (isolement des espaces où les animaux ne sont pas désirés). Les bêtes prélèvent alors les plantes les plus appétentes en termes d'aspect, d'odeur, de goût ; ainsi ils choisissent plus volontiers les plantes les plus tendres, ou celles qui sont encore immatures, et aussi les parties de plantes les moins dures, celles qui contiennent peu de cellulose (Anderson & Ertug-Yaras 1998). L'utilisation de paille comme fourrage aura donc un succès plus ou moins mitigé, pour des raisons énergétiques, on l'a vu, et même si les ruminants digèrent la cellulose, mais aussi parce que certains animaux peuvent rechigner à la consommer. La valeur alimentaire d'un fourrage ne dépend donc pas seulement de ses qualités nutritives, mais aussi de son acceptabilité, ou des quantités volontairement consommées par l'animal. Associé au fait que beaucoup de plantes seront prélevées avant maturité complète afin de réduire la quantité de lignine* ingérée, c'est-à-dire avant montée en graine, et que toutes les semences ne présentent pas le même degré de résistance au *tractus* intestinal, dépendant de leur composition chimique, il est clair que les spectres taxinomiques enregistrés en contexte archéologique seront dans une certaine mesure contraints. Des expériences menées en Angleterre sur des récoltes de foin moderne ont tenté de percevoir quels taxons avaient le plus de chances de subsister dans les enregistrements carpologiques et palynologiques (Greig 1984), avec comme résultat le plus préoccupant une sous-représentation des *Poaceae* et des *Plantago* dans les ensembles de semences, deux groupes d'espèces considérées comme des marqueurs de prairies.

Diversité des modes de nourrissage

Tenter de restituer les modes de nourrissage des animaux domestiques durant l'Antiquité doit tenir compte de l'ensemble des contraintes que la production alimentaire implique. La nature, la quantité, les modes d'approvisionnement et, par là, les surfaces nécessaires à leur entretien, diffèrent grandement en fonction des situations envisagées.

Les porcs

Les porcs, pour commencer par les plus accommodants, ne sont pas très exigeants quant à ce qu'ils mangent, mais il est malgré tout nécessaire d'assurer les apports nécessaires en énergie (céréales, racines et tubercules), en protéines (légumineuses) et en minéraux et vitamines. Les fourrages trop riches en cellulose ne sont pas adaptés à ces monogastriques. Ils peuvent en revanche profiter des sous-produits des céréales plus concentrés que les grains en matière azotée, et bien sûr des déchets de table, de restes de viande ou de produits laitiers, qui peuvent suffire dans le cadre d'un élevage familial. Dès lors, la charge des terrains variera selon la disponibilité des surfaces, l'étendue de pâturages, bois, haies, vergers, surfaces cultivées, et donc, pour ces dernières, de criblures* disponibles, la nature des productions agricoles et la concentration humaine (zone urbaine, péri-urbaine, espaces ouverts). La surface nécessaire pour entretenir un porc une année pourra dépasser deux hectares par tête, limitant de fait le nombre d'animaux qu'un établissement rural pourra entretenir. Les données pour le XIX^e siècle (Grogner & Magne 1841) mettent en avant la conduite des porcs en sous-bois, où ils se nourrissent de feuilles, de glands, de racines, d'insectes, mais insistent surtout sur le fait que les prairies où les trèfles sont en forte proportion sont les terrains les plus adaptés. Les légumineuses et céréales sont d'excellents aliments pour les porcins maintenus confinés, en cours d'engraissement, et on peut envisager que certains des assemblages archéobotaniques retrouvés en contexte archéologique aient pu être destinés à les nourrir (voir infra). Pour l'âge du Fer, les études de D. Frémondeau (2012 ; Frémondeau *et al.* 2012), par une analyse des signatures isotopiques (en azote et en carbone) sur des restes de cochons, révèlent un régime principalement herbivore, agrémenté de fruits et de racines, qui semble appuyer l'idée d'un élevage en plein air. Les analyses sur les dents précisent par ailleurs qu'il existe des variations saisonnières, avec un apport en glands et faînes entre la fin de l'été et l'hiver.

À Amiens, pour les III^e-V^e siècles p.C. (Mion *et al.* 2016), les analyses isotopiques montrent là-aussi une alimentation exclusivement végétale avec un apport important de ressources enrichies en ¹³C comme par exemple les glands ou les champignons. Les études menées pour les I^{er}-III^e siècles p.C. à Évreux (Herrscher *et al.* 2017) témoignent également de valeurs isotopiques enregistrées sur cochons parfaitement similaires à celles des autres herbivores (bœufs et moutons) et très différentes en revanche de celles des humains et des chiens, qui révèlent pour ces derniers une contribution forte en protéines animales. En clair, les niveaux observés pour les suidés sont compatibles avec ceux que l'on observerait pour des animaux élevés en plein air dans un milieu identique à celui des moutons et des bœufs. Ces informations éclairent les modes de production des suidés

et permettent de réévaluer par ailleurs les hypothèses concernant l'importance de l'élevage urbain : d'après nos données, ce dernier resterait très minoritaire, ou alors il aurait été organisé de telle manière que les porcs auraient exclusivement été nourris de végétaux et n'auraient pas profité des déchets alimentaires humains.

Les bœufs

La quantité d'aliments ingérés par un bœuf varie selon sa taille, son poids, son âge, son sexe. La ration de base d'une petite vache de 375 kg (qui correspond au poids moyen évalué d'un bœuf de La Tène) est d'environ 8 kg de matière sèche par jour (soit à peu près 9,5 kg de foin ou 53 kg d'herbe fraîche). Un animal de 615 kg (poids moyen évalué pour la période romaine) sera de 11,5 kg de matière sèche, soit 14 kg de foin d'une bonne teneur en matière sèche (85 %), ou près de 80 kg d'herbe (d'après les calculs obtenus à partir des formules données par C. Cuvelier et I. Dufrasne (2015, 63). Cette valeur est proche de celle donnée par Chancrin & Dumont 1921 pour le début du XX^e siècle, indiquant qu'une vache laitière ou un bœuf au travail a besoin de 15 kg de foin quotidiennement. Ces évaluations diffèrent un peu chez d'autres auteurs : par exemple Demarquilly *et al.* 1966 donne 2,1 à 3 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif pour des vaches de petit format, soit pour un animal de 580 kg, 12 à 17 kg de matière sèche). Une vache laitière de 650 kg donnant 20 litres de lait par jour aura donc besoin de 17 kg de matière sèche (soit 113 kg d'herbe par jour) ; on voit donc que les quantités peuvent devenir rapidement importantes (fig. 35). Une petite exploitation qui abriterait ne serait-ce que six bovins de 600 kg devrait fournir près de 180 tonnes d'herbe par an pour les nourrir, ce qui correspond à environ 25 tonnes de matière sèche.

Étant donné que le rendement moyen des prairies coupées non fertilisées est de l'ordre de 5,6 tonnes de matière sèche par hectare (sources INRA 2012 dans Doligez 2016), les surfaces nécessaires à l'entretien s'établissent à, au minimum, un hectare par tête. Chancrin & Dumont 1921 donnent 1,5 ha par tête quand deux coupes sont réalisées sur une prairie de fauche.

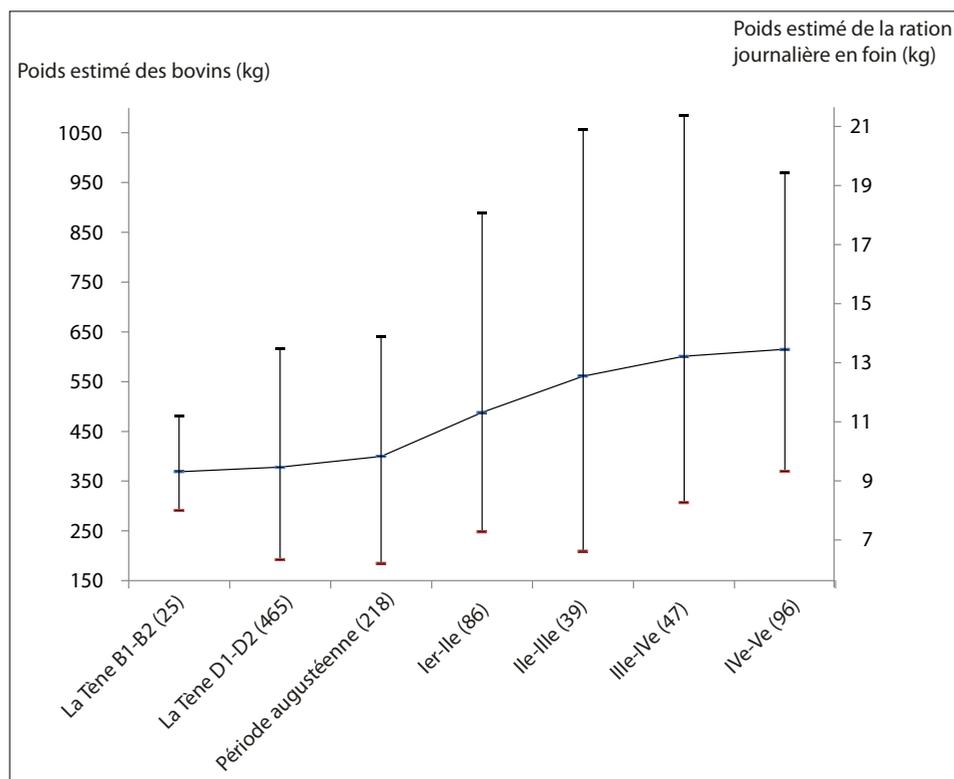


Fig. 35. Évolution du poids moyen estimé des bœufs entre La Tène B et le v^e siècle (évalué à partir de 976 os longs complets) et du poids estimé de la ration de base journalière en foin (à partir de l'équation établie pour une vache laitière à l'entretien donnée par Cuvelier & Dufrasne 2015).

Les chevaux

Pour les chevaux, les rations varient de 9 à 11,5 kg de matière sèche par jour pour un équidé de 600 kg à l'entretien. Pour un animal au travail (1 h par jour) la quantité augmente à 11,5-12,5 kg de matière sèche par jour (Doligez 2016). D'autres sources donnent plutôt 15 kg de matière sèche par jour pour un cheval de selle (soit 80 kg d'herbe. Source INRA 2012 ou Martin-Rosset 2012). En tenant compte de la nécessité de récolter le foin sur des demi-parcelles, notamment pour éviter la formation de zones de refus, un hectare peut être suffisant, dans d'excellentes conditions de gestion, pour l'entretien d'une tête, mais il faut sans doute envisager une surface plus importante dans le cas d'une gestion moins optimisée.

Les moutons et les chèvres

Le cas des moutons et des chèvres diffère peu de celui des bovins ou équidés. La quantité de nourriture va dépendre de leur race, de leur taille et de leur état (en entretien, en gestation, en lactation). Les rations en matière sèche doivent être de l'ordre de 2 kg par tête, ce qui permet d'envisager une charge d'environ 5-6 moutons par hectare (cela correspond à l'UGB brebis recommandé par exemple en conduite d'élevage ovin herbager).

Alternativement à la consommation directe, les végétaux sont rapportés par l'homme dans le lieu de parage des animaux, ce qui implique des moyens de transport et de stockage adaptés, du fait des volumes souvent importants inclus dans cette logistique. Les capacités de stockage nécessaires à l'entretien des petits animaux de l'âge du Fer ont pu faire l'objet d'évaluations (Malrain 2000, 295). L'ordre de grandeur pour une année et par tête de gros bétail, se situe autour de 45 à 65 m³ (incluant aliments divers, foin et paille), et pour le petit bétail de 10 à 15 m³ par individu. Même au regard du gabarit restreint des animaux de cette époque, et en supposant que l'ensemble des bâtiments d'une ferme laténienne servaient à stocker la nourriture du bétail, il est impossible d'admettre que l'équipement standard pouvait accueillir de tels volumes. Le problème se pose avec encore plus d'acuité à l'époque romaine, la taille des animaux ayant sensiblement augmenté. Cela implique une mise en pacage des animaux une grande partie de l'année et l'existence de structures légères qui ne laissent pas de traces au sol, ou qui ne sont pas exclusivement concentrées dans l'habitat. Le stockage de feuilles, branchages, herbe, pailles et produits de l'agriculture, prendrait ainsi la forme de meules, de silos, ou de structures aériennes (fenils, granges) de grandes capacités. Ces bâtiments ont fait l'objet d'une revue récente qui montre une répartition privilégiée dans le tiers supérieur de la France (Ferdrière *et al.* 2017 et carte p. 172).

Les textes antiques

Dans leur description des lieux et des modes d'approvisionnement, les sources antiques établissent une distinction entre les espaces entretenus et les espaces "naturels", au travers des termes de *pratum*, qui désigne les prairies artificielles, localisées à proximité de la résidence, et de *saltus*, qui correspond aux espaces naturels inaptes à la culture, éloignés de l'habitat, mais néanmoins visités par le bétail (Ruas 2008). Quelques milieux semblent plus fortement impliqués que d'autres dans le nourrissage des bêtes. Ce sont :

- Les boisements et les haies entretenus par des pratiques sylvicoles : coupe, taille, éclaircie de taillis, émondage ;
- Les friches, broussailles, zones marécageuses (citées par Col. 2.9), bords de chemins et lieux incultes laissés à eux-mêmes, mais qui peuvent être intensément parcourus ;
- Les pelouses, prairies, prés et pâtures. Ces entités diffèrent dans leur définition actuelle selon que le point de vue adopté est ruraliste, biogéographique ou phytosociologique (Ruas 2008, tab. 1) ;
- Les prairies artificielles (semées et amendées), anciennes cultures et pâtis (mentionné par Pall. 12.13, pour les brebis).

Le semis de Graminées est explicitement mentionné par Pline l'Ancien (*Nat.*, 18.258), qui indique aussi que les prés de fauche sont installés sur les terrains les mieux arrosés et les plus fertiles.

Les auteurs latins rapportent l'utilisation de nombreux fourrages. Il est fait mention d'orge (pour les truies, Col. 2.9), de farine d'orge (pour les veaux, Var., *R.*, 2.5), de son (pour les agneaux, Pall. 12.13), de luzerne (Plin., *Nat.*, 18.144-148), de trèfle

(Plin., *Nat.*, 18.259), de féverole (Plin., *Nat.*, 18.117 et 18.259), de vesce (Plin., *Nat.*, 18.137-138 et 18.257), d'ers (Plin., *Nat.*, 18.139), de lupin (Plin., *Nat.*, 18.133 et Cato, *Agr.*, 54), de lupin et de vesce en vert (Pall. 1.6), de glands (pour les porcs, Var., *R.*, 2.5 ; pour les bœufs, Cato, *Agr.*, 54), de foin, de paille (Pal. 12.13), de balle, de "cytise"¹⁸ (Col. 5.12), de feuillées, de lierre (pour les bœufs, Cato, *Agr.*, 54), de marc de raisin (pour les porcs, Var., *R.*, 2.4 ; pour les bœufs, Cato, *Agr.*, 54), de fruits sauvages (Col. 7.9), et même des produits du verger (*ibid.*). Cette liste n'est probablement pas exhaustive. Ils évoquent régulièrement la récolte de plantes cultivées en vert et le pâturage dans des zones qui ne sont temporairement pas investies par les cultures, voire qui sont laissées à elles-mêmes. Quelques indications de quantités sont données ; par exemple pour les bœufs : un demi-*modius* (environ 4 L) de glands par tête, par jour, accompagné d'une mise au pâturage la journée et d'un apport de 25 livres de foin la nuit (soit environ 8 kg), pour chaque bête (Cato, *Agr.*, 54).

Les sources d'approvisionnement en fourrages sont donc très diversifiées. Qu'en est-il pour la Gaule et, plus précisément, pour les régions du Nord-Est, d'après les témoins archéobotaniques ?

Indices archéobotaniques des différentes catégories de fourrages

Les produits issus de la forêt

Les indices de fourrages forestiers dans la zone qui nous concerne se rapportent essentiellement aux habitats lacustres périalpins datés des périodes du Néolithique ou de l'âge du Bronze¹⁹. Il n'existe cependant pas d'ensembles préservés dans des conditions équivalentes pour des périodes plus récentes. Des litages de fumier découverts à l'intérieur de grottes-bergeries localisées en altitude ont également permis de documenter ces pratiques pour le massif montagneux du Vercors, qui fait partie des Préalpes (Delhon *et al.* 2008 ; Martin 2014). La mise en évidence d'anomalies écologiques, dans les diagrammes anthracologiques d'au moins huit grottes-bergeries du sud de la France, permet d'avancer que certaines essences étaient préférentiellement sélectionnées pour nourrir les animaux. La pratique de l'arbre nourricier ne se limitait donc pas au domaine alpin ou jurassien, mais pourrait avoir concerné une grande partie de l'Europe néolithique (Thiébauld 2005).

Les indices archéologiques de ces pratiques sont difficiles à prendre en compte, d'une part parce que la récolte du feuillard pouvait s'effectuer par érusage*, qui laissait intacts les rameaux ; cette technique est documentée au XIX^e siècle dans l'ouest de la France (Sigaut 1987), d'autre part parce que des coupes plus ou moins sévères (ébranchage, élagage, émondage) pouvaient relever de raisons sanitaires ou d'exploitation, sans rapport avec la récolte de fourrage (Cardoni 2014). L'émondage peut en outre viser à façonner la forme de l'arbre, à réguler sa croissance, à stimuler la production fruitière, à obtenir certains produits tels que des perches... Le feuillard n'en constituait pas moins une ressource non négligeable. Une expérience de nourrissage des animaux à l'aide de feuillées a été menée par le *Historical-Archaeological Experimental Centre* de Lejre au Danemark. Un frêne (*Fraxinus excelsior*) et un orme (*Ulmus glabra*) ont respectivement été émondés et ont chacun livré 83 et 56 kg de feuilles fraîches, dont il a subsisté 42 et 24 kg de feuilles après quelques jours (2 à 7) de séchage. La valeur nutritionnelle des feuilles a été calculée et s'avère légèrement supérieure à celle des trèfles et du foin, soit 0,75 UF/kg de matière sèche (Laederich 2003, 31). P. Rasmussen (1990) estime à partir de cette expérience et de la valeur nutritive des feuilles qu'une vache néolithique devait consommer de 4 à 5 kg de feuilles par jour, contre 1-2 kg pour un mouton. St. Thiébauld (2005) en déduit que, compte tenu des intervalles de 3-4 ans en moyenne à respecter entre deux coupes, 72 arbres à différents stades de régénérescence étaient nécessaires à l'entretien d'une vache durant un hiver, et un troupeau de 10 vaches correspondait à la mise à disposition de 3 à 4 ha de bois. L. Laederich (2003, 47), citant D. Petrovic (1936) à propos des pratiques de feuillée en Yougoslavie, indique que le travail d'une personne pendant 3 jours était nécessaire pour rassembler la ration d'une vache pendant un hiver (à supposer qu'elle ne soit nourrie que de feuilles). Le stockage des feuilles pouvait s'effectuer en meules ou en silos, après avoir été préalablement fanées (Sigaut 1987; Halstead 1998).

Si le feuillard a longtemps été en Europe la base de l'alimentation des animaux domestiques maintenus à l'étable ou confinés dans des bergeries, ses techniques de récolte ont peu évolué. Il ne constituait pas obligatoirement le seul aliment

18. La dénomination recouvre probablement une légumineuse arbustive, qui n'est pas obligatoirement identifiée à *Laburnum anagyroides*

19. Troels-Smith 1984 ; Robinson & Rasmussen 1989 ; Rasmussen 1993 ; Akeret & Rentzel 2001 ; Laederich 2003 ; Khün & Hadorn 2004 ; Bleicher 2016.

du bétail, l'herbe pouvant également être mise à contribution. Un changement significatif s'opère progressivement au cours des âges du Fer, lorsque le fourrage d'herbe est produit par la culture (foin). Si les valeurs azotées, les teneurs en constituant minéraux et les teneurs en énergie du foin sont inférieures à celles des feuillus, sa faible indigestibilité en fait un fourrage plus économique en termes de quantités à donner (Laederich 2003, 24). Par ailleurs, la réduction des surfaces forestières, décimées par l'agriculture et l'artisanat (céramique, métal) entre les périodes néolithique et protohistorique récente et le début des périodes historiques justifierait à elle seule un rééquilibrage dans les choix fourragers.

L'apparition de la faux à deux mains constitue un gain de productivité sans précédent, par rapport à une récolte supposée d'herbe à la faucille, puisqu'elle multiplie par un facteur de 2 à 5 les quantités qu'il est possible d'acquérir dans le même laps de temps (Sigaut 1987). Cette révolution substantielle dans l'alimentation du bétail va avoir des conséquences directes sur la physiologie des bêtes et leurs capacités de travail. Fr. Sigaut le pressent bien, qui écrit (1987, 47) : "Le rendement de l'animal dépend de la manière dont il est nourri. La substitution du foin au feuillard dans les systèmes d'affouragement a permis de franchir une étape essentielle dans l'intensification de l'utilisation de l'énergie animale". Avant de tenter d'évaluer les conséquences de ce changement, nous poursuivons la description des grands types de fourrages envisagés.

Les fourrages herbacés

La faux, le foin et la prairie (de fauche) forment un ensemble qu'on ne trouve qu'en Europe (Sigaut 2003, 282). Sur ce continent, les prairies sont principalement d'origine anthropique ; elles ont remplacé des végétations forestières (Van Zeist 1991). En l'absence d'intervention humaine, les boisements reprennent peu à peu le dessus, et le milieu tend à se refermer, situation qui correspond au *climax* écologique.

Les prairies, prés et pelouses désignent des formations herbeuses continues ou mélangées, mais denses. Les compréhensions écologiques, agronomiques ou vernaculaires qui leur sont appliquées ne sont pas redondantes. Plutôt qu'en donner une définition restrictive, M.-P. Ruas préfère insérer la diversité des situations qui se cache sous les termes dans une dynamique évoluant avec la nature et l'intensité de l'exploitation de ces milieux par l'homme (Ruas 2008, fig. 3). On retiendra néanmoins que le pré se distingue de la prairie en ce qu'il désigne une terre enclose, proche d'un cours d'eau, permanente et dévolue au foin ou au pâturage, tandis que la prairie évoque un terrain couvert de plantes herbacées, de composition floristique et de durée d'établissement variables. La diversité végétale sera d'autant plus réduite que la pression anthropique sera pesante, depuis la prairie artificielle associant 2-3 espèces jusqu'à la prairie de fauche non semée. Elle conclut que

"le classement des formations herbeuses en types de prés ou de prairies (sans considérer les friches et les pâtures) s'appuie, en définitive, sur trois catégories de paramètres interdépendants : la localisation topographique et la nature du sol : zones humides, sol sec ou inondable, versant, altitude, plaine, etc. ; la durée d'occupation du terrain dans le cycle d'exploitation des parcelles : prairie temporaire/prairie permanente ; et la forme de gestion et le degré ou l'absence d'intervention humaine : prairie artificielle/prairie naturelle" (Ruas 2008, 18).

La faux va accroître considérablement le rendement à la coupe, qui peut s'effectuer, pour de petites quantités d'herbe, à la faucille. De la longueur de la lame dépend l'efficacité de l'outil. Le développement de la faux a permis la récolte efficace de fourrages, qui s'est révélée cruciale quand il s'agissait de nourrir le bétail en période froide, dans les régions soumises à l'enneigement. Elle est donc liée à des climats spécifiques et à des régions où les troupeaux sédentaires sont maintenus en captivité, au moins une partie de l'année (Sigaut 2003).

Depuis la synthèse produite par W. van Zeist (1991), peu de travaux ont été consacrés à la question des prairies. Pour la Rhénanie, K.-H. Knörzer (1975) observait que le nombre de prairiales enregistré dans les occupations datées entre 800 et 1 a.C. avait doublé par rapport aux proportions de ces espèces relevées dans les sites du Néolithique, alors même que l'effectif de sites était beaucoup plus réduit pour l'âge du Fer. La présence d'espèces de prairies humides, qui s'ajoute à celles de prairies sèches, lui suggérait la récolte de foin (Knörzer 1973).

Une approche similaire a été tentée sur un corpus de sites localisés dans le quart nord-est de la France, couvrant tout le premier millénaire a.C. (111 occupations), mais une évolution semblable ne peut toutefois pas être rapportée (Toulemonde *et al.* 2017a). Les effectifs de prairiales et de Fabacées à petites graines ont été calculés pour les huit phases chronologiques délimitées, sans qu'aucune augmentation notable n'ait pu être détectée (Toulemonde *et al.* 2017a, fig. 9).

Le travail a été repris pour le programme RurLand en distinguant le centre du Bassin parisien de l'Est (fig. 36). Dans la première entité, aucune évolution dans la diversité des prairiales, aussi bien que dans leur fréquence, n'a été détectée. Il conviendrait néanmoins d'affiner cette approche, réalisée dans un premier temps en présence/absence et non sur les nombres de restes. Dans l'entité Est, la seule inflexion visible concerne le Haut-Empire, mais pourrait être liée au plus faible effectif de sites, qui augmente le facteur correctif (alors qu'en l'absence de pondération, le doublement du nombre de sites n'entraînerait pas obligatoirement un doublement du nombre d'espèces attestées).

De manière générale, les espèces de prairies humides (classe de la *Molinio-Arrhenatheretea*) sont cependant régulièrement présentes dans les assemblages carpologiques. Il est toutefois difficile de juger si ces attestations renvoient à la récolte de foin ou à la coupe de végétaux dans les zones humides, pour servir éventuellement de litières ou de fourrages, voire de couvertures aux bâtiments agricoles.

En Germanie romaine, plusieurs sites ont livré de riches assemblages incluant des prairiales, notamment ceux de Xanten (Knörzner 1981), Neuss (Knörzner 1970), Welzheim (Körber-Grohne & Piening 1983), Mainhardt (Körber-Grohne & Rösch 1988),

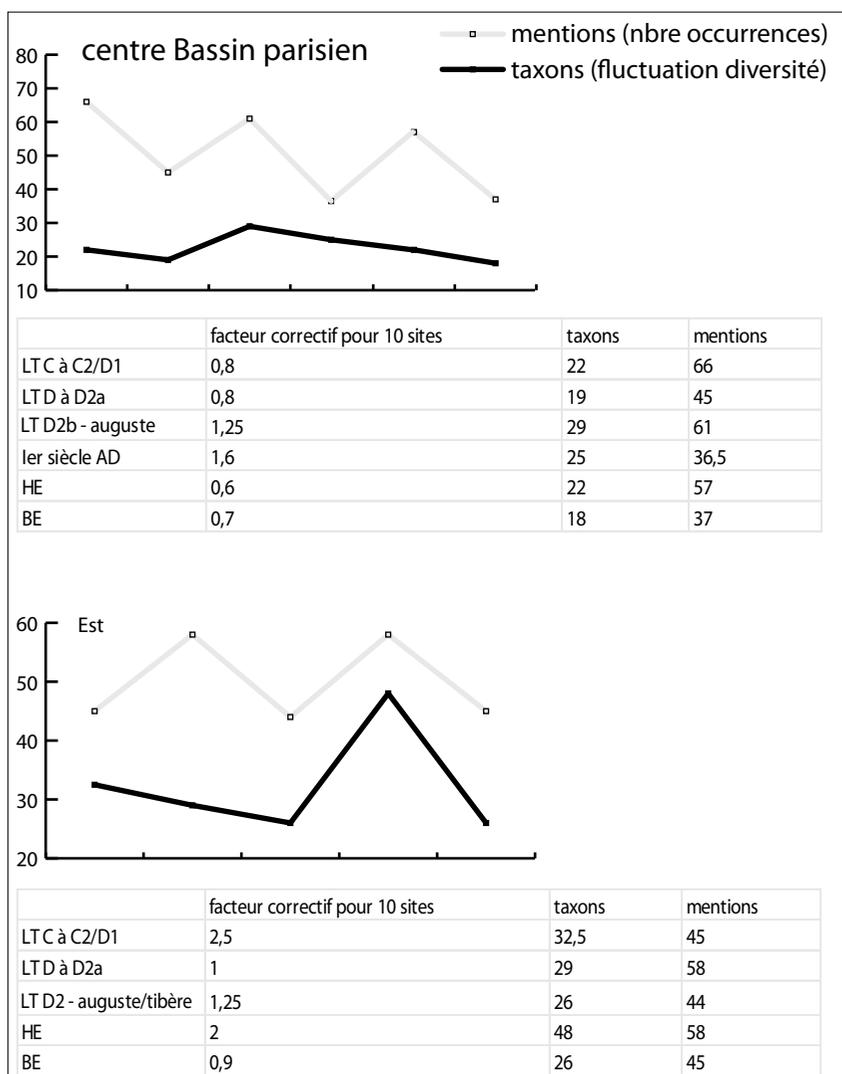


Fig. 36. Diversité des taxons correspondant à des prairiales (habitat principal ou secondaire) dans les ensembles carpologiques et évolution de leurs occurrences par phase chronologique en présence/absence. Données pondérées pour 10 sites/période, le nombre d'établissements analysés par phase et les durées des intervalles chronologiques n'étant pas constants.

Butzbach (Knörzer 1973) et Oberwinterthur (Jacquat 1986) (cités par Van Zeist 1991). Une étable incendiée dans le fort de cavalerie romain de Dormagen près de Cologne a livré un assemblage composé à 87 % de plantes de prairies (Knörzer 1979). Du foin a également été découvert dans la *villa* de Neftenbach en Suisse (Klee & Jacomet 1999). Les assemblages carpologiques qui en témoignent contenaient entre 50 et 80 % de plantes de prairies et pâtures, comme la fléole des prés (*Phleum pratense*), le pâturin commun/des prés (*Poa trivialis/pratensis*), la brunelle commune (*Prunella vulgaris*), le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le plantain moyen (*Plantago media*), la grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), le trèfle des montages (*Trifolium montanum*) et la stellaire cf. graminée (*Stellaria cf. graminea*).

Ces assemblages reflètent des conditions écologiques et des pratiques d'exploitations variées. Il semblerait néanmoins que les prairies qui se développent dans les sols bien arrosés et riches en nutriments aient été privilégiées, ce qui pourrait correspondre aux conditions environnementales de prés fumés, comme cela a été suggéré pour Welzheim (Körber-Grohne & Piening 1983) ou Oberwinterthur (Jacquat 1986). Aussi bien des prairies pâturées que fauchées peuvent être restituées, les dernières faisant l'objet de coupes bien plus tardives qu'actuellement, comme le révèle la présence de fruits et semences déjà mûrs dans le foin (Knörzer 1970, 146). Mais on pourrait rétorquer à cet argument qu'une récolte plus précoce se traduirait par une absence de témoins carpologiques. L'absence de certaines espèces telles qu'*Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens* ou *Trisetum flavescens* suggère que les animaux pâturaient librement dans les prairies en début de saison, avant que celles-ci ne soient réservées à la fauche (Knörzer 1970).

En France de tels ensembles sont rares. Un spectre carpologique évoquant du fourrage en herbe peut néanmoins être rapporté pour le site de "La Grande Fosse" fouillé par J. Avinain (Inrap) à Épias-lès-Louvres, dans le Val-d'Oise. Des séries minéralisées sont ici associées à une fosse accolée à un bâtiment (st. 3) interprété comme une étable, datée de la première moitié du IV^e siècle p.C. (Broes *et al.* 2012). À la base de cette fosse (st. 5107) a été observé un niveau verdâtre qui a livré 331 semences minéralisées pour seulement 7 restes carbonisés, ces derniers associés à des espèces domestiques. Le reste du spectre se compose d'espèces croissant dans les champs et les prairies, comme *Anagallis arvensis*, *Anthemis*, *Ballota nigra*, *Chenopodium*, *Daucus carota*, *Eleocharis palustris*, *Glechoma hederacea*, *Linum catharticum*, *Myosotis*, *Papaver argemone*, *Papaver rhoeas/dubium*, différents *Polygonum* et *Poa*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus*, *Reseda lutea*, *Rumex*, *Stellaria*, *Torilis*, *Urtica dioica*. Dans l'hypothèse où la fosse aurait recueilli des fumiers d'étable, la minéralisation des semences résulterait de l'ingestion d'herbacées sauvages par des animaux pâturant en prairies et dans des zones de friche ou de pâtis.

L'outillage agricole délivre quelques indications supplémentaires sur la récolte de fourrages. Différents outils ont servi à la récolte de l'herbe, qualifiés de volant, de sape ou de faux, mais instruments lancés qui consistent à couper en frappant, en tenant l'outil à une ou deux mains (Sigaut 1985 ; 2008). Pline l'Ancien signale que la faux italienne se manie à une seule main et que celles utilisées en Gaule "coupent l'herbe à mi-hauteur" (*Nat.*, 18.261). Les premières découvertes de faux se concentrent dans l'espace alpin central (Suisse, Autriche, Allemagne, Italie, ex-Yougoslavie), mais cette aire s'élargit à l'époque romaine pour atteindre la France du Nord-Est (Sigaut 1985), aucun exemplaire n'étant signalé en France sur la façade atlantique (Nillesse & Buchsenschutz 2009). L'exemplaire le plus précoce d'un outil qui pourrait correspondre à un volant est daté de la première moitié du V^e siècle a.C. par la céramique peinte associée, et a été découvert sur le site de Buchères dans l'Aube, étudié par V. Riquier (Toulemonde *et al.* 2017a). La lame mesure une trentaine de cm et le type d'emmanchement ne peut être restitué. Des exemplaires complets du même type ont toutefois été mis au jour sur le site de La Tène en Suisse, qui exhibent une lame épaisse et un manche court, droit et sans poignée. N. Bernigaud (2013) propose d'y voir un outil bien adapté à la récolte de végétaux dans les prairies marécageuses. Une autre lame, dépassant cette fois les 56 cm., faisait partie du mobilier issu d'un ensemble du II^e siècle a.C. du site d'Acy-Romance dans les Ardennes. Ce sont les exemplaires les plus précoces. Pour la Gaule, A. Ferdière et ses collaborateurs en ont recensé 224 occurrences pour 115 sites (Ferdrière 2009, fig. 5). Pour le Royaume-Uni, on dispose d'un inventaire faisant état d'une cinquantaine d'exemplaires de lames, réparties sur une trentaine de sites (Rees 1979). Des enclumettes, l'outil qui permettait d'entretenir le tranchant, et des étuis à pierre à aiguiser sont également connus ; lames de faux et enclumettes figurent par exemple dans un lot rassemblant 200 pièces métalliques destinées au recyclage, découvert dans la cave d'un établissement rural à Saint-Clément près de Sens, dans l'Yonne (Capdeville *et al.* 2015). Pline l'Ancien mentionne explicitement l'usage des faux à grande lame dans les provinces gauloises (*Nat.*, 18.261) au sein des "*latifundia Galliarum*", au même titre que le *vallus*. Il cite également l'importation de pierres à aiguiser qui viennent de Crète (*ibid.*). L'analyse technique des exemplaires archéologiques effectuée par A. Marbach l'amène à conclure à leur utilisation pour la récolte d'herbe, sans toutefois exclure un usage possible pour la coupe de la paille après la moisson (Marbach 2012).

Les produits de la culture et leurs dérivés

La reconnaissance des fourrages constitués tout ou en partie des grains et semences de plantes domestiques soulève de sérieux problèmes, car l'homme et les animaux sont susceptibles de consommer les mêmes produits. Leur destination n'est pas fixe ; elle s'avère dépendante des aléas climatiques annuels, qui peuvent amener à reconsidérer l'utilisation de la récolte. De plus, au sein d'une même récolte, un partage peut encore être fait lors des traitements post-culturels, la part riche en grains pouvant être réservée aux hommes et celle riche en menue paille mise de côté à destination du bétail ; il en va de même dans le cas d'une métairie, où deux céréales cultivées ensemble dans la même parcelle peuvent être séparées par vannage et criblage, l'une pour alimenter les hommes et l'autre les animaux (Jones 1998).

Afin d'établir un lien direct entre alimentation animale et bénéficiaires, différentes techniques ont été mises en œuvre, qui reposent sur l'analyse isotopique du collagène de l'os ou de l'émail dentaire (Balasse *et al.* 2015), l'étude des phytolithes* emprisonnés dans la plaque dentaire ou la micromorphologie des surfaces au niveau de l'émail (Mainland 1998). L'observation à forte résolution, grâce à l'emploi du microscope électronique à balayage, de l'aspect de surface de dents de caprinés, a ainsi permis, sur du matériel moderne, de distinguer des animaux nourris préférentiellement avec des feuilles, de ceux qui ont surtout ingéré du foin, et même de séparer ceux qui ont brouté l'herbe sur pied, de ceux qui ont plutôt reçu de l'herbe coupée. Les analyses discriminantes permettent même de percevoir certaines nuances liées à la composition floristique des prairies. Néanmoins, l'application à du matériel archéologique risque de se heurter à des problèmes taphonomiques très lourds. De plus, les attaques dues à la mastication remodelent régulièrement les surfaces, de sorte que les artefacts reflètent la nourriture ingérée par l'animal peu de temps avant sa mort, des traces antérieures se trouvant oblitérées (Mainland 1998).

Les ensembles carpologiques qui témoignent raisonnablement de l'utilisation de sous-produits céréaliers comme fourrage ne sont pas nombreux.

En premier lieu, il convient de souligner l'absence de résidus qui pourraient indiquer une récolte ciblée et systématique de la paille. Bien entendu, ce matériau se révèle extrêmement fragile à la carbonisation*, mais survit néanmoins en contexte de stockage sous forme de courts segments comportant des nœuds, points d'insertion des feuilles où s'observe un épaississement de la tige. La paille se préserve également sous forme minéralisée. Les rares stocks céréaliers découverts carbonisés en position primaire sont constitués d'épillets et non de gerbes ou d'épis. Une exception pour la période de La Tène C-D a été relevée pour le site d'Hérouvillette-Ranville, dans le Calvados, où des épis d'amidonnier quasi complets, encore en connexion, ont été retrouvés à la base d'une fosse quadrangulaire de stockage. Les céréales qui entrent dans les greniers ont déjà subi un premier battage, qui a laissé sur l'aire les tiges éventuelles, à moins que le chaume ne soit demeuré dans les champs. La valeur en tant que produit et les usages de la paille sont donc très difficiles à cerner pour les périodes qui intéressent le programme RurLand. Quand des tiges sont conservées au sein de stocks fourragers, elles appartiennent plus souvent à des joncs et des Cypéracées, végétation qui croît dans les zones humides. D'autres sous-produits céréaliers, comme la balle, sont un peu plus souvent conservés.

Une occupation de tradition indigène à Wijk bij Duurstede "De Horden" (Pays-Bas) a livré des mélanges de foin et de céréales non traitées (Lange 1988, mentionné par Van Zeist 1991). Dans le *vicus* de Jouars-Pontchartrain (Yvelines), un même type de mélange fourragé, composé de blés nus, d'orge et de foin, a été identifié dans le remplissage d'une fosse augustéenne (Matterne 2001). L'assemblage, composé de 59 taxons (NMI = 1241), associe plusieurs espèces domestiques, mais comporte également de nombreuses adventices des cultures, des prairiales et des herbacées indicatrices de sols humides (végétation des berges de cours d'eau et des prairies temporairement inondées). Certaines espèces volontiers consommées par les animaux, comme le ray-grass commun, la crételle, la vulpie, les bromes, les laïches, luzernes, et mélilots, apparaissent surreprésentées dans l'assemblage.

Pour le même site, une analyse de la diète de quelques animaux domestiques, bœufs et moutons, a été réalisée à partir d'analyses isotopiques sur collagène²⁰. Le $\delta^{15}\text{N}$ élevé d'une plante cultivée qui a bénéficié d'une fertilisation intense est transmis à ses consommateurs : une relation directe a été établie de longue date, entre le $\delta^{15}\text{N}$ du collagène des mammifères

20. M. Aguilera, M. Balasse, S. Lepetz, V. Zech-Matterne, "Techniques de mise en culture et de bonification des terres en Gaule du Nord". *Communication orale à l'occasion de l'atelier 9 du programme RurLand, Paris, INHA, 30 Novembre 2015.*

et celui de leur alimentation (DeNiro & Epstein 1981 ; Minagawa & Wada 1984), qui est aujourd'hui couramment utilisée pour les reconstructions paléalimentaires (Koch *et al.* 1994). Les valeurs obtenues, si elles s'avèrent être plus élevées que celles mesurées sur la faune sauvage herbivore locale, autorisent à envisager un pâturage sur des terrains qui ont été fumés ou l'affouragement à partir de végétaux enrichis en ^{15}N .

Les valeurs obtenues sur les bœufs, pour le $\delta^{15}\text{N}$ et le $\delta^{13}\text{C}$ et après application d'un facteur correctif tenant compte du niveau trophique, sont plus élevées que les valeurs estimées du $\delta^{15}\text{N}$ de plantes sauvages, ce qui suggère que les bœufs ont pacagé dans des prairies naturelles partiellement enrichies par leurs excréments. Des résultats différents sont observés pour les moutons. Après pondération des valeurs à l'aide du même facteur correctif, la composition isotopique du carbone comme de l'azote présente des valeurs bien plus élevées que celles de plantes sauvages ; elles tendent à se rapprocher de celles des céréales, incluses dans le même graphique. Ceci pourrait indiquer une contribution du blé ou de ses sous-produits comme la paille, à l'alimentation des caprinés de ce site (fig. 37).

Des résidus de litière ou de fourrages, composés en partie de tiges, de caryopses et de balle de céréales ont été mis en évidence sur le site romain du "Marais de Dourges" dans le département du Pas-de-Calais (Derreumaux 2005). Les échantillons proviennent du sol d'une probable écurie, associée à un relais routier. Le contexte, très bien conservé, est daté des III^e-IV^e siècles p.C. Des accumulations de matière organique carbonisée évoquent un niveau de litière et d'excréments dans lequel des empreintes de sabots d'équidés sont encore visibles. D'autres échantillons proviennent de fossés proches, dans lesquels ont également été retrouvées des accumulations de déchets carbonisés. Près de 26000 restes carpologiques ont été identifiés, répartis dans trois assemblages. Le premier échantillon se compose à 60 % de grains de céréales, pour 19 % de balle. L'amidonner domine, suivi des blés nus. Orge et engrain sont plus anecdotiques. Le second échantillon comporte

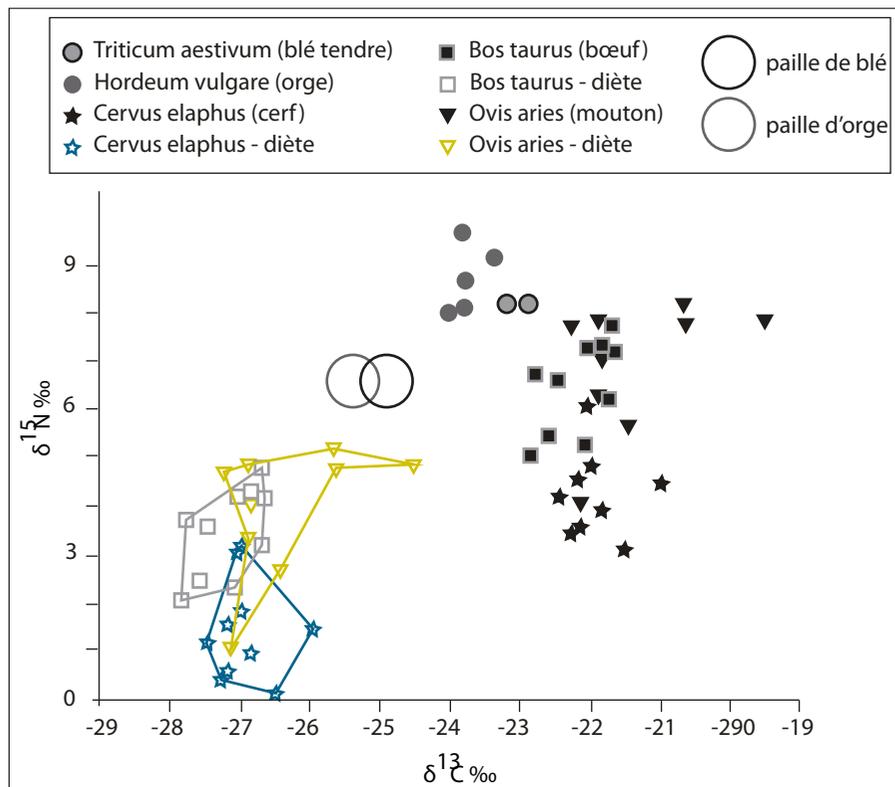


Fig. 37. Valeurs des $\delta^{15}\text{N}$ et le $\delta^{13}\text{C}$ extraites de grains de céréales issus de stocks et du collagène d'ossements de cerf, bœuf et mouton du site de Jouars-Pontchartrain dans les Yvelines (fouillé par O. Blin, Inrap). Pour les animaux, un facteur correctif a été appliqué de manière à tenir compte du niveau trophique. Les valeurs enregistrées pour le mouton tendent à se rapprocher de celles des céréales, suggérant une possible contribution du blé ou de ses sous-produits à l'alimentation des caprinés (d'après les données de Mónica Aguilera). DAO : M. Aguilera, M. Balasse, S. Lepetz, V. Zech-Matterne (UMR 7209).

essentiellement de la balle de céréales (67 % sur plus de 80000 restes), parmi lesquelles domine à nouveau l'amidonnier, accompagné des blés nus, également présents sous forme de grains germés. Le troisième échantillon contient 171 000 restes et se compose à 98 % de balle de céréales, au sein desquelles l'amidonnier représente 81 %, le reste se partageant entre blés nus et engrain. 35 % des grains présentent des traces de germination. Les conclusions de l'enquête archéobotanique sont que les animaux ont été gardés à l'étable sur une litière composée de paille et de sous-produits du traitement de céréales, amidonnier pour l'essentiel, et qu'ils ont été nourris d'un fourrage composé essentiellement des mêmes sous-produits de céréales vêtues, et nues, riche également d'épillets et de grains germés.

Un mélange similaire, en rapport avec l'alimentation équine, a été retrouvé en contexte romain à Lancaster, tel qu'il a pu être restitué à partir de crottins contenant des céréales non battues, mêlées à des résidus de traitement, des légumineuses et du foin (Wilson 1979). La pratique de mener les bêtes dans les champs après la moisson, afin de profiter de l'éteule et des adventices, ou en bordure de ceux-ci pour brouter les bandes herbeuses qui pouvaient subsister au niveau des limites de parcelles et de chemins, est difficile à démontrer et s'appuie essentiellement sur des résidus excrémentiels. Cette pratique est particulièrement adaptée à l'élevage ovin puisque ces animaux peuvent s'alimenter sur les chaumes qui, malgré leur faible biomasse au regard des prairies, étaient parfaitement adaptés à ces animaux, grâce à la présence du regain facile à digérer par les moutons car comprenant une majorité de dicotylédones et qui pouvait donc fournir un apport en éléments minéraux en période de soudure automnale (Gerbaud *et al.* 2001).

Quelques ensembles carpologiques pourraient s'y rapporter. Un silo daté de La Tène C (st. 4312) du site de Gonesse "ZAC Tulipes Nord II" dans le Val-d'Oise a livré 671 semences minéralisées sur un total de 1014 spécimens, soit 66 % de l'ensemble. Les espèces impliquées correspondent à des adventices des cultures ou des terres mises en jachère, comme *Anagallis arvensis*, *Chenopodium* gr. *polyspermum*, *Eleocharis palustris*, *Fallopia convolvulus*, *Fumaria officinalis*, *Galium* spec., *Papaver rhoeas/dubium*, *Ranunculus*, *Rumex*, *Sambucus ebulus*, *Solanum nigrum*, *Stachys* et *Urtica urens*. Dans une autre partie du même complexe (site III), la minéralisation affecte régulièrement les ensembles carpologiques issus de fosses-silos localisées à l'arrière de bâtiments d'habitation (st. 313, 314, 334, 340 et 555), sans représenter le mode de préservation dominant, car la part des semences minéralisées ne dépasse pas 28 % des effectifs enregistrés (sur 328 restes dans la structure la plus riche, 313). Toutefois, ici encore, ce ne sont pas les espèces domestiques qui sont le plus touchées, mais la végétation compagne des cultures et des anciens lieux cultivés (Zech-Matterne & Derreumaux à paraître).

Terminons en mentionnant quelques concentrations de brome, plante qui atteint parfois les proportions d'une espèce domestique (notamment dans le site de Louvres dans le Val-d'Oise et celui d'Oroër, dans l'Oise) et dont le statut d'adventice ou de plante cultivée n'est pas encore tranché. Une culture en tant que plante fourragère n'est pas forcément à exclure.

Les mélanges à base de légumineuses

L'utilisation de graines protéagineuses représente une bonne source de matière azotée, qui favorise la croissance et l'engraissement des veaux. Dans les élevages contemporains, les espèces mobilisées sont le pois, la féverole et le lupin²¹. Les gesses cultivée et chiche ont aussi été utilisées comme fourrage en Espagne et en Grèce. Une métairie dénommée *comuña* est cultivée dans le nord de la Castille ; c'est un mélange d'orge, d'ers, de vesce cultivée et de gesse chiche (Peña-Chocarro & Zapata Peña 1999). Des mélanges impliquant plusieurs légumineuses sont également renseignés dans les sources antiques. Pline l'Ancien évoque ainsi l'*ocinum*, un fourrage mixte composé de fèves, de vesces, d'ers et d'avoine "grecque", destiné aux bœufs (Plin., *Nat.*, 18.143). Et Varron mentionne le *farrago*, un semis mixte d'orge, de vesce, et autres plantes légumineuses, coupé en vert aussi bien qu'à maturité, qui est donné aux équidés et aux bovins, afin dans un premier temps de les purger puis de les engraisser (Var., *R.*, 1.31).

Un premier assemblage carpologique, celui de Limé "Les Fussis" dans l'Aisne, pourrait rendre compte de l'utilisation de légumineuses domestiques pour nourrir le bétail. Une concentration de semences, contenue dans le remplissage d'une fosse du III^e siècle p.C., a livré un ensemble mixte où figurent la gesse (17 %), la féverole (4 %), la vesce cultivée (4 %), l'ers (1 %), la lentille (1 %), l'orge vêtue (71 %), l'engrain (1 %), et l'avoine (1 %), dans des proportions établies pour un NMI de 500 restes.

21. P. Haurez, programme régional "Utilisation des protéagineux en élevage", coordonné par la Chambre d'agriculture de Midi-Pyrénées.

Cet assemblage rappelle fortement les associations céréales/légumineuses à haute valeur énergétique qui sont données aux bovins qui travaillent dans les champs. On ne retrouve pas de tels mélanges dans les concentrations de restes alimentaires associées aux fours ou aux structures de stockage incendiées, dans lesquelles les céréales représentent les principales composantes.

Un second ensemble du Haut-Empire (n = 9252), provenant de la villa de “La Grange du Mont” à Mareuil-lès-Meaux (P. Bet, Inrap), associe des plantes cultivées (blés nus, amidonnier, épeautre, orge, lentille, pois, lin), des grains immatures et des sous-produits (bases de glumes et segments de rachis) des mêmes espèces, avec des espèces sauvages (n = 2605), parmi lesquelles dominent les adventices des champs cultivés, les oseilles, les légumineuses et gousses de légumineuses de prairies (gesses et trèfles), au sein d’un stock carbonisé dans un cellier (fig. 38).

En relation avec cette question de l’utilisation des légumineuses, et pour être complet dans le croisement des données carpologiques et archéozoologiques, on doit signaler que, ni pour La Tène, ni pour le Haut-Empire, on n’observe de concordance entre les zones où ont été développés les grands animaux et les zones privilégiées de culture des légumineuses et de l’avoine, bien au contraire, et c’est particulièrement visible pour les légumineuses (fig. 39). S’il y a un affouragement à base de légumineuses, il concerne donc plus vraisemblablement les légumineuses à petites graines, de type trèfle ou luzerne, qui entrent dans la composition des prairies artificielles. Les mentions carpologiques de ces espèces sont néanmoins trop ponctuelles pour qu’on puisse espérer les cartographier à l’image des légumineuses domestiques. Concernant l’orge, elle aussi potentiellement fourragère, on observe une extension de sa zone de répartition vers le nord, à partir de l’Empire (fig. 40). Les autres zones où ont été développés les grands animaux ne présentent cependant pas de concordances particulières avec celles où se concentrent les cultures d’orges.



Fig. 38. Assemblage carpologique découvert dans une structure de stockage de la villa de “La Grange du Mont” à Mareuil-lès-Meaux (P. Bet, Inrap), évoquant un mélange fourrager.

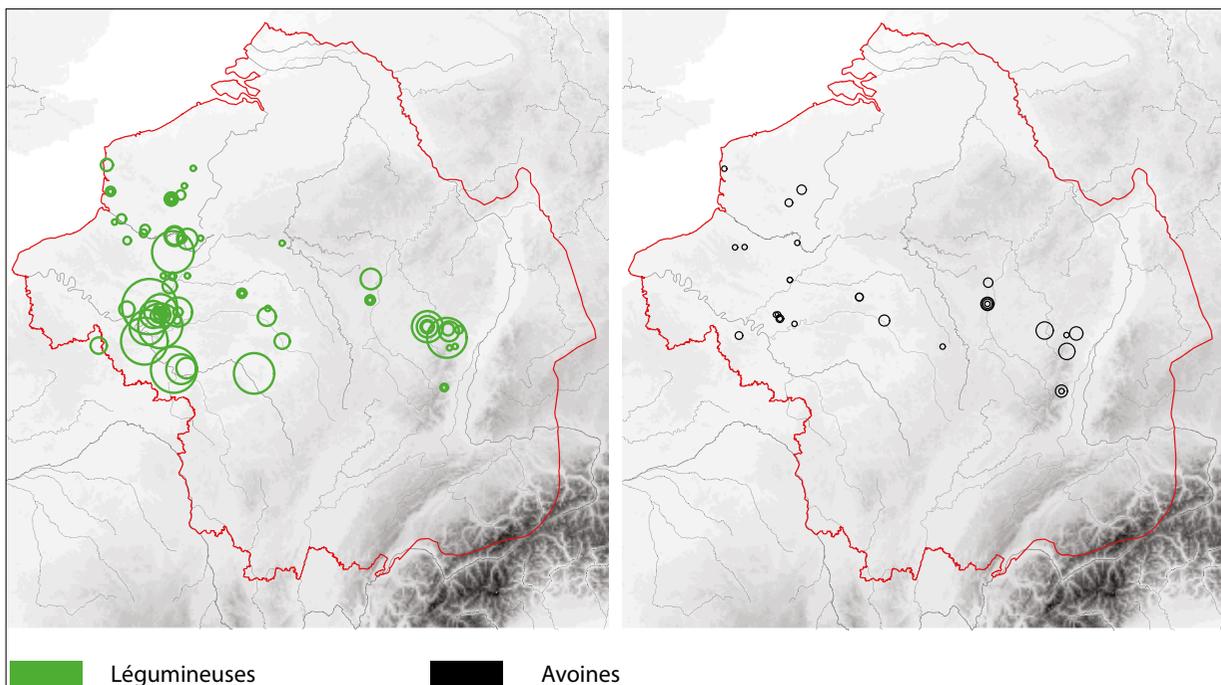


Fig. 39. Représentation de la proportion des légumineuses (toutes espèces confondues) à gauche et des avoines (*Avena* sp.), à droite ; période 2.

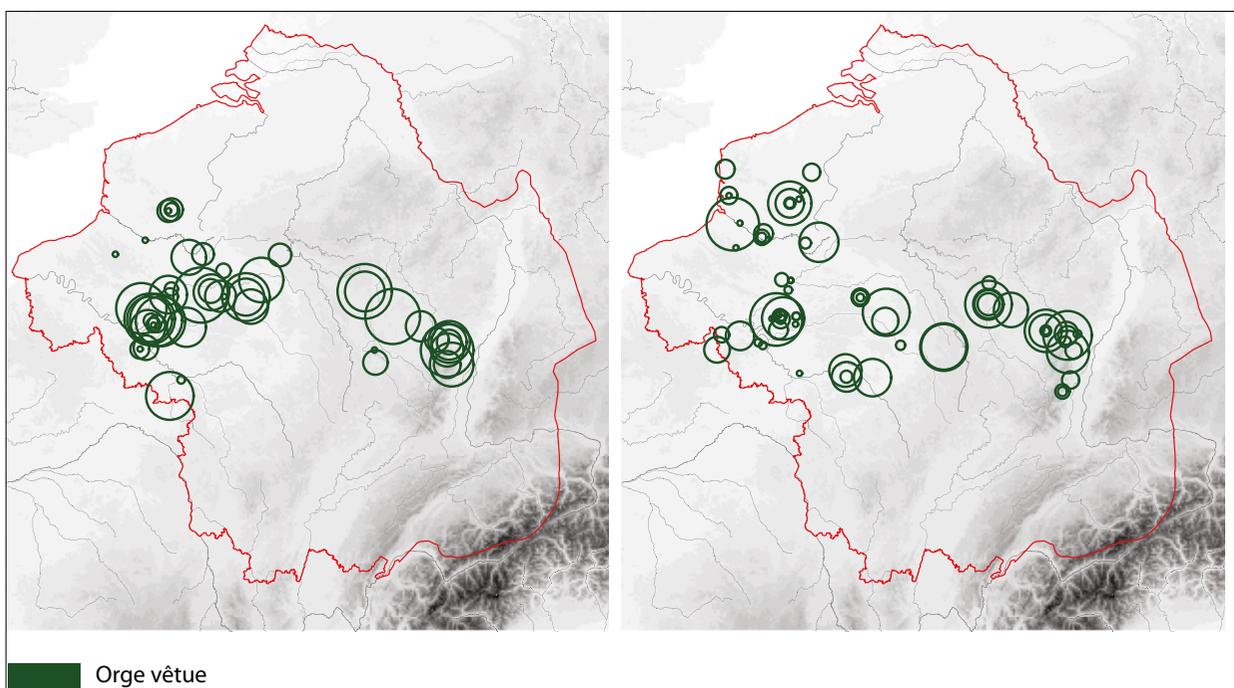


Fig. 40. Représentation de la proportion des orges ; période 1 à gauche et 2 à droite.

Pour résumer ce qui précède, il résulte de cette rapide enquête que les fourrages prennent des formes variées et concernent une gamme de produits et de sous-produits extrêmement étendue à l'âge du Fer et dans l'Antiquité, diversité dont les sources latines se font l'écho, et qui est partiellement reflétée dans les assemblages carpologiques d'époque romaine en Gaule du Nord-Est. La production, la récolte, le stockage et la distribution de ces denrées impliquent une logistique lourde, au moins équivalente à celle déployée pour satisfaire les besoins alimentaires humains. Il faut donc obligatoirement l'inclure dans tout raisonnement ayant trait aux systèmes agricoles et ne pas considérer la production céréalière comme exclusivement réservée aux hommes. Si les sous-produits de l'agriculture et les espèces sauvages sont mis à contribution, des légumineuses et des céréales domestiques entrent régulièrement dans la composition de fourrages animaux, comme en témoignent plusieurs assemblages carpologiques. Dans l'évaluation théorique des besoins et surfaces, une grande inconnue réside dans la manière dont les races anciennes pouvaient tolérer un hivernage qui incluait sans doute des périodes plus ou moins longues d'enneigement, rendant obligatoire un nourrissage. On a également vu que la valeur énergétique des fourrages était extrêmement variable en fonction de leur nature et de leur état (frais ou sec), sans compter la composition des mélanges qui étaient pratiqués. Les besoins des animaux s'avèrent eux aussi très divers en fonction de leur type et de leur destination (animaux travaillant dans les champs, vaches ou brebis allaitantes, bêtes engraisées en vue d'une production de viande). L'amélioration générale des pratiques de nourrissage a eu des répercussions majeures sur le gabarit des animaux d'élevage, dont les besoins en fourrage ont crû en proportion. Il a donc fallu augmenter les quantités produites.

La nécessité de produire davantage, de manière plus concentrée, donc plus intensive, soulève naturellement la question de la limite productive naturelle des sols. Des pratiques de bonification ont-elles été mises en place afin de maintenir des rendements élevés ? Et l'équilibre du système a-t-il été maintenu partout ou au contraire a-t-il rencontré des plateaux ou un seuil au-delà duquel il n'était plus possible de le pousser ? L'apport de fumier ne résolvait pas à lui seul le problème, comme le rappelle F. Sigaut (1998, 209) : "Il est faux que la valeur d'un engrais ou que la richesse d'un sol soient en raison de leur proportion de matière organique. Et fausse est la formule classique, ou pour mieux dire magique, selon laquelle le moyen d'accroître la production des grains est d'accroître la masse des engrais, dont le nombre des bestiaux, donc la surface des prairies et des fourrages. Car prairies et fourrages ont aussi besoin d'engrais, et où les prendre, puisqu'ils sont tous destinés aux grains ?"

Nous revenons, dans les paragraphes suivants, sur la question des amendements, en terminant par quelques considérations relatives au calcul des rendements.

RÔLE ET BÉNÉFICES DES AMENDEMENTS SUR LES CAPACITÉS DE PRODUCTION D'UN SOL DE CULTURE

Le sol est une structure vivante et dynamique, dont les aptitudes culturales dépendent de ses propriétés chimiques, physiques et biologiques. Les pratiques de bonification des terres cultivées ont pour objectif d'agir sur la chimie et la structure du sol afin d'en améliorer les qualités agronomiques. Ces amendements peuvent être de nature organique ou minérale.

Différents éléments chimiques jouent un rôle déterminant dans la croissance des végétaux, la formation des fleurs et le développement des fruits. Les principaux sont les éléments majeurs : calcium (Ca), azote (N), phosphore (P), potassium (K), magnésium (Mg), mais les éléments chimiques incluent aussi des oligo-éléments tels que fer, cuivre, zinc, manganèse...

Les éléments chimiques majeurs génèrent une croissance normale des plantes. Le calcium assure la rigidité des parois cellulaires ; l'azote régule le métabolisme des végétaux, donc leur développement végétatif ; le phosphore intervient dans les transferts énergétiques et la dégradation des glucides, il est donc essentiel au bon déroulement du tallage (multiplication des tiges portant les épis), de la formation des fleurs et du développement des fruits ; le potassium joue un rôle primordial dans l'absorption des cations, l'accumulation des protéines et les réserves en eau ; enfin le magnésium est un constituant de la chlorophylle et intervient par conséquent dans la photosynthèse.

Dans les climats humides, il est nécessaire de compenser la perte des sels nutritifs induite par le lessivage, soit en faisant "tourner" les champs, afin de retrouver des terrains non épuisés, soit en fixant les champs, et en leur apportant régulièrement des éléments fertilisants (fumiers d'étable, "fumiers de rue", cendres...).

Les caractères physiques qui participent de la stabilité structurale d'un sol sont la porosité, la texture des éléments qui le composent et la manière dont ils s'agencent entre eux. Ces facteurs déterminent la circulation de l'eau et la pénétration des racines dans le sol, le développement de la pédofaune, la cohésion de la couverture superficielle et ses capacités de résistance aux éléments déstructurant, comme le vent, la pluie, le gel et autres phénomènes naturels.

La faune du sol entretient sa porosité, assure l'humification des matières organiques et la minéralisation des nutriments, rendus ainsi assimilables²². Elle participe également de la fixation de l'azote atmosphérique, par réduction enzymatique de ²N (azote moléculaire) en NH₃ (azote ammoniacal), processus que les Fabacées effectuent de manière indirecte en symbiose avec des bactéries associées à la rhizosphère* de leurs racines mycorhizées*.

Mais la présence d'éléments nutritifs n'assure pas définitivement aux végétaux une croissance optimale. Encore faut-il que ces éléments soient assimilables et régulièrement disponibles. L'incorporation de matière organique bien décomposée favorise la cohésion et améliore la structure d'un sol. Le calcium joue un rôle clé dans le bon fonctionnement du complexe argilo-humique, ou CAH, qui désigne l'association des argiles à la matière organique, autrement dit l'humus. Ce rôle est à la fois structurel et métabolique. Sous l'effet stabilisateur du calcium, les cations du sol – ses éléments nutritifs – à charge (+), s'associent aux argiles à forte charge (-) sous forme d'agrégats. Ces agrégats constituent autant d'éléments-réservoirs pour les nutriments qui, sous cette forme, sont beaucoup moins susceptibles d'être éliminés rapidement par lessivage. Ils sont donc disponibles plus longtemps pour les cultures et, qui plus est, la formation de nombreux agrégats améliore la structure du sol et ses capacités à être travaillé, le maintien d'une faune riche et active et une meilleure cohésion de la matrice sédimentaire.

Les pratiques d'amendement ont donc pour but de renouveler ou d'augmenter les quantités de nutriments indispensables aux végétaux, par l'apport de matières organiques décomposées, et d'améliorer la structure du sol et l'absorption de ces nutriments en favorisant la formation d'agrégats, par l'adjonction de matières minérales telles que le calcaire. L'apport d'éléments calcaires améliore notamment la structure des limons de plateaux (lœss altérés), considérés comme très fertiles du fait de leurs bonnes capacités de rétention en eau, mais sujets à la battance et au colluvionnement. Dans les sols plus acides, le chaulage/marnage libère le phosphore combiné au fer libre, qui redevient soluble et assimilable par les végétaux. Un pH trop alcalin sera toujours plus facile à corriger qu'un pH trop acide²³. La pratique du brûlis pourra y remédier la première année qui suit sa mise en œuvre, mais la faune du sol en sera affectée.

Dans les terres à forte couverture limoneuse, le sous-sol calcaire est profondément enfoui et n'influence pas le sol. L'apport d'amendements minéraux est donc nécessaire. Cette exigence est satisfaite par l'épandage d'éléments calcaires fins sous forme de chaux et de marnes. Ces apports doivent être renouvelés régulièrement, car une décarbonatation progressive s'opère dans les couches superficielles sous l'action des agents atmosphériques, sur une hauteur pouvant atteindre 3 m.

La chaux alcalise davantage le sol que la marne. Cependant, la fabrication de la chaux est une opération dispendieuse en combustible, car il faut amener les blocs de calcaire à une température de 1000°C pour ensuite les pulvériser. Cette opération s'effectue dans des fours spécifiques de grandes dimensions.

Les dosages dépendent du type de sol et sont d'autant plus importants que les terrains sont lourds, car les épandages ont alors aussi pour but de rendre les terrains hydromorphes plus filtrants, par l'agrégation des argiles. Sur sables, les épandages sont de 0,65 t/ha et sur argiles de 2 t/ha, tous les 3 ans. La chaux est répandue sous forme de poudre (0,1-2 mm) et s'éteint d'elle-même dans le champ. Les apports s'effectuent sur chaume, avant le resemis, ou au printemps sur prairies, afin de les assainir²⁴.

La pratique du marnage implique de recueillir des nodules de calcaire argileux à flanc de coteau, là où des bancs affleurent, recoupés par la pente. Elle est donc plus facile à mettre en œuvre. En agriculture biologique, il suffit d'un apport massif de calcaire : 15 t/ha tous les 10-20 ans ou 40 t/ha tous les 30 ans, pour rectifier le pH du sol. Un apport de 5 t tous les 12 ans permettrait de maintenir le niveau de pH sur de longues périodes (Brasseur *et al.* 2018). Le gel se charge de fractionner

22. Les vers de terre agissent sur une hauteur de 70 cm, un peu moins que la hauteur de sol colonisée par les racines de céréales.

23. Com. personnelle, B. Brasseur, pédologue, UPJV, EDYSAN, Amiens.

24. Com. Maison Vincent, chauffourniers agricoles, 58250 Ternant (Bourgogne). La cuisson s'effectue dans les fours modernes avec de l'antracite. Il en faut 1 t pour produire de 7-8 t de chaux.

les éléments les plus grossiers après leur épandage dans les champs. Dans les terres qui présentent plus de 5 % de calcaire total, les réserves naturelles en calcium dispensent de ce type d'apport.

Présent en excès, le calcaire actif (la fraction inférieure à 2 microns) génère toutefois un effet nocif, qui se fait sentir dans les sols très minces, de type rendzines, sur craie. Il bloque les échanges cationiques et limite donc l'absorption des éléments nutritifs par le système racinaire. Il peut de ce fait engendrer un risque de chlorose : le fer est rendu indisponible, alors que cet élément joue un rôle déterminant pour la formation de la chlorophylle, donc la photosynthèse. Privées de ressources nutritives essentielles à leur développement, les plantes blanchissent et deviennent chétives. Si l'apport de calcaire ne peut être que bénéfique dans certains sols, il est cependant nécessaire de veiller à son dosage.

Les amendements minéraux sont difficiles à mettre en évidence en contexte archéologique puisque le calcaire se dissout dans le sol. L'alcalinisation des horizons profonds conserve quelquefois la trace d'un passé agricole. Les modifications apportées aux sols sont suffisamment prégnantes pour influencer, à l'échelle des temps historiques, la richesse floristique et la diversité des groupements de végétation qui se redéveloppent ultérieurement sur ces parcelles (Dupouey *et al.* 2002).

Comment reconstituer les pratiques d'amendement en contexte archéologique ?

L'incorporation de matières organiques d'origines très diverses dans les sols de culture, afin d'en améliorer la fertilité, a été pratiquée depuis le Néolithique en Europe tempérée (Bakels 1997). L'intérêt des déchets résiduels et leur utilisation dans l'histoire de l'agriculture en France a fait l'objet de revues récentes (Poirier & Nuninger 2012 ; Aguilera *et al.* 2017a).

L'étude des pratiques anciennes de bonification des sols fait appel à une grande diversité de marqueurs très souvent associés au sein d'approches croisées.

Les sciences du sol apportent une contribution majeure pour la détection des pratiques de labours et d'apports organiques par l'archéopédologie et la micromorphologie (Macphail *et al.* 1990 ; Gebhardt 2000 ; Fechner *et al.* 2009 ; Gebhardt *et al.* 2014), ou l'étude des potentialités agricoles des sols. La cartographie du mobilier archéologique découvert hors-site, notamment de mobilier céramique usagé et roulé, a également été utilisée pour tenter de localiser les parcelles amendées (Poirier & Nuninger 2012). Des approches bio-archéologiques combinant macro-restes végétaux (fruits et semences, mousses, feuilles...), archéo-entomologie (pupes de mouches, coléoptères spécialisés dans les matières fécales) et paléo-parasitologie (œufs de parasites intestinaux) ont été déployées par l'*Environmental Archeology Unit* de l'université de York, afin de caractériser à l'aide d'un "indicator group" les fumiers, curages de latrines et épandages organiques subsistant dans les niveaux archéologiques. Ces méthodes ont été appliquées avec succès dans le contexte de la ville antique de York (Kenward & Hall 1997 ; 2012). La décomposition en place de la paille, résultant d'un apport potentiel de fumiers d'étable, engendre dans les sols des accumulations de phytolithes (fossiles micrométriques de cellules végétales) dont la morphologie est pour certains types spécifique de la tige des céréales et distincte des formes produites par les Graminées sauvages (Vrijdags *et al.* 2007).

D'autres méthodes font appel aux signatures moléculaires de matières fécales (Shiloto *et al.* 2011 ; Baeten *et al.* 2012 ; Lanceoletti *et al.* 2012), et permettent de différencier à partir d'un faisceau d'indices les types d'animaux dont les excréments sont issus (Linseele *et al.* 2013), notamment grâce à l'analyse de biomarqueurs spécifiques (Bull *et al.* 2002 ; Birk *et al.* 2012 ; Lauer *et al.* 2014).

À plus petite échelle, l'observation microstratigraphique combinée à des analyses biogéochimiques d'anthrosols a permis de caractériser l'apport de matières organiques dans de probables zones de jardins ou de potagers en milieu urbain (Borderie *et al.* 2012). L'interprétation de la fonction de bâtiments agricoles, notamment en tant que lieux de stabulation du bétail, a pu être déduite d'approches croisées associant susceptibilité magnétique et cartographie des phosphores ; elles ont été mises en œuvre notamment dans la Somme, dans le cadre des opérations archéologiques entreprises préalablement à l'aménagement du canal Seine-Nord Europe (Hulin *et al.* 2012).

Explorer la question de la fertilisation des sols

Dans le cadre du programme RurLand, plusieurs démarches ont été tentées pour voir si le recours à la fumure avait été régulièrement utilisé afin d'améliorer la qualité des sols dans les régions de grandes cultures céréalières, et si plusieurs régimes pouvaient être entrevus en fonction des régions considérées.

La question se posait du fait de l'émergence précoce, et du maintien pendant toute la durée de la période romaine, d'une zone spécialisée dans la culture des blés nus, parmi lesquels figuraient des blés tendres, céréales les plus exigeantes du point de vue de la préparation et de la fertilisation des sols. Entamée au I^{er} siècle a.C., l'extension de la zone de culture des blés nus va se poursuivre dans le centre du Bassin parisien, jusqu'à la vallée de la Somme au nord, et la Champagne, à l'est, et connaître son apogée au III^e siècle p.C. À la transition I^{er}-II^e siècles p.C., des cultures de légumineuses sont réintroduites (fig. 41) et leur répartition coïncide fortement avec celle des blés nus (voir supra la section sur la géographie des cultures et de l'élevage et fig. 18).

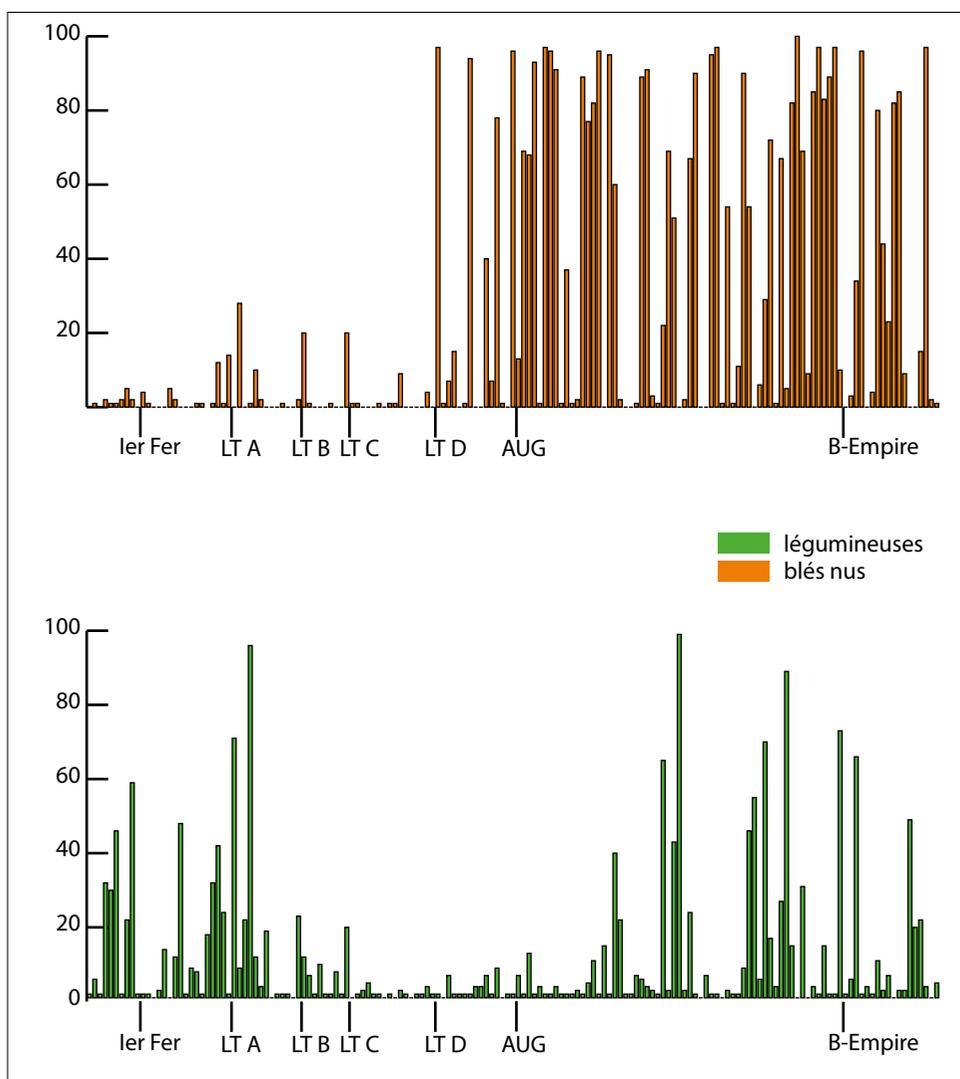


Fig. 41. Évolution de l'importance relative des blés nus (en haut) et des légumineuses (en bas) dans les sites du VI^e siècle a.C. au V^e siècle p.C. en France septentrionale. On observe clairement l'essor des blés nus à La Tène D et le second pic d'intensité des cultures de légumineuses, qui se place à la transition I^{er}-II^e siècle p.C.

L'interprétation de cette combinaison inédite, blés nus/légumineuses peut suivre plusieurs pistes :

1. Les légumineuses, culture de printemps, s'intercalent dans le calendrier des blés d'hiver, de manière à "rentabiliser" le lourd travail de labours répétés qu'implique une jachère complète, au sens indiqué par P. Morlon et F. Sigaut (2008b). Il n'est pas envisageable que des légumineuses aient été semées par-dessus un blé d'hiver, car elles se seraient révélées trop étouffantes pour les plantules, qui auraient commencé à lever dès l'automne et à taller au printemps. Elles viendraient donc après une préparation légère de la terre, en précédant d'un grain d'automne, selon le schéma ci-dessous (système culture d'été) (fig. 42).

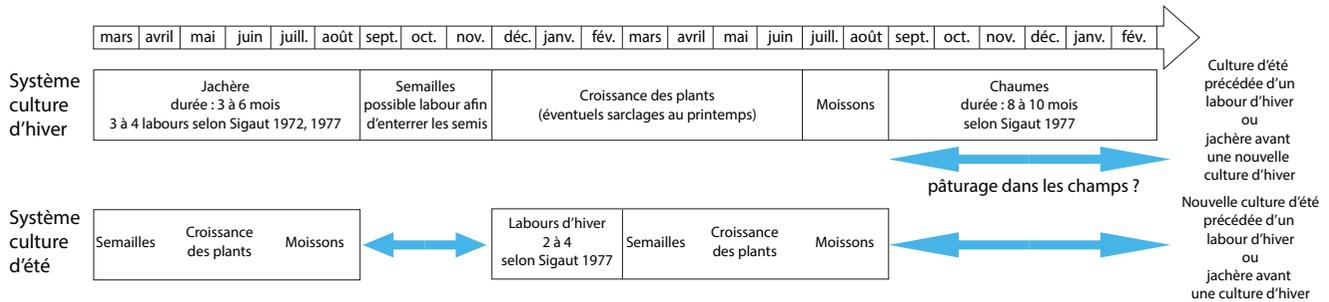


Fig. 42. Calendriers respectifs des semis d'automne et de printemps, d'après Neveu 2017.

Cette succession n'offre pas obligatoirement des rendements supérieurs à ceux d'un système essentiellement fondé sur les grains d'automne (Sigaut 1976). Elle présente surtout l'avantage de mieux répartir les tâches agricoles dans le calendrier annuel et d'offrir à des blés d'hiver exigeants un précédent qui va bonifier la terre.

2. Les couvertures limoneuses des plateaux du Bassin parisien sont de fait très épaisses et ces sols présentent d'excellentes aptitudes culturales. Néanmoins, cette capacité productive demande à être entretenue par des fertilisations répétées, qui apportent différents éléments essentiels aux végétaux que l'on y fait pousser. Les apports azotés (N) sont déterminants pour la synthèse des acides aminés par les plantes, en favorisant leur croissance et leur développement végétatif. Les processus de minéralisation puis de lixiviation (lessivage) appauvrissent régulièrement les réserves en azote, ce qui oblige à fractionner les apports tout au long de l'année. Cependant, les légumineuses exploitent l'azote aérien (^{2}N) via une association mycorhizienne (association entre des bactéries et des champignons qui se développent au niveau de leurs racines). Elles contribuent donc à freiner l'épuisement des ressources nutritives, nettoient la terre et l'enrichissent. La culture qui leur succède bénéficie de ces effets, qui étaient connus empiriquement des agronomes antiques.

3. Ces cultures de légumineuses constituent-elles un engrais vert ? Nous ne sommes pas en mesure de l'affirmer. Elles seraient dans ce cas retournées dans la terre avant leur maturation complète. Il faut néanmoins souligner que plusieurs espèces de légumineuses sont impliquées et que ces espèces diffèrent d'une période à l'autre. Pour le Haut-Empire, au cours duquel l'association blés nus/légumineuses est la plus étroite, les espèces concernées sont la lentille et l'ers, et dans une moindre mesure, la vesce cultivée et la féverole (voir fig. 10 et 13). La lentille est omniprésente dans les contextes de stockage, les fours et les résidus de consommation, tout comme la féverole, retrouvée en concentration dans un cellier du site de Villiers-le-Sec. Ces deux légumineuses auraient plus vraisemblablement une utilisation alimentaire. L'ers et la vesce cultivée pourraient être exploités pour l'alimentation humaine, mais aussi comme fourrage ou comme engrais vert. Tous deux sont rangés parmi les espèces dont la consommation prolongée est susceptible d'engendrer un syndrome de lathyrisme*, du fait de la présence d'acides aminés neurotoxiques dans le tégument (testa, "peau") de leurs graines, mais ils peuvent néanmoins être donnés au bétail (Enneking 1995 ; Enneking & Miller 2014). Dans la mesure où leur importance est moindre que celle des espèces alimentaires, l'hypothèse d'une culture de l'ers et de la vesce cultivée comme engrais vert reste ouverte, mais l'ensemble des légumineuses rencontrées dans les assemblages carpologiques n'aurait pas cette seule vocation.

4. Qu'en est-il de la question des prairies artificielles composées de légumineuses à petites graines, de type vesces et gesses sauvages, luzerne, trèfles, lotiers ? Elles sont régulièrement attestées dans les sites du programme, mais en faible nombre de restes et de mentions, et leur représentation ne tend pas à s'accroître au fil du temps. Pour les 14 taxons répertoriés, qui appartiennent aux genres *Lathyrus*, *Lotus*, *Medicago*, *Trifolium* et *Vicia*, 60 mentions pour 48 sites sont répertoriées pour la période 1 (âge du Fer) (données de F. Toulemonde, J. Wiethold et V. Zech, seules disponibles) ; 40 mentions pour 36 sites de la période 2 (Haut-Empire) et 19 mentions pour 22 sites de la période 3 (Antiquité tardive). Le caractère aléatoire des préservations, qui résulte de facteurs taphonomiques, ne permet pas vraiment de juger finement du devenir de ces espèces, dont par ailleurs il n'existe pas d'assemblages carbonisés qui nous indiqueraient la composition potentielle de ces prairies artificielles. L'existence de telles pratiques dès l'âge du Fer est néanmoins documentée pour le sud de la France (Bouby & Ruas 2005).

5. L'émergence de cultures de légumineuses signale-t-elle un appauvrissement des sols ?

Une hypothèse alternative à l'essor de ces cultures de légumineuses et surtout à leur réincorporation dans des agricultures "à blés nus" avec un décalage chronologique d'au moins deux siècles, serait que dans la zone où les blés nus constituent une forme de spécialisation au sein des systèmes de culture, le retour continu de céréales exigeantes aurait induit sur le long terme un déficit de certains éléments chimiques dans les sols. L'étude détaillée des flores sauvages adventices des cultures associées à ces sites semblait aller dans ce sens puisqu'on observait dès la fin de l'âge du Fer et au fur et à mesure de la période romaine, une diversité dans la qualité des sols exploités, notamment du point de vue de leurs ressources en nutriments (Zech-Matterne *et al.* 2017b). Les analyses multivariées effectuées (Analyses Canoniques des Correspondances-ACC*), permettaient d'exploiter conjointement dans une même projection à la fois la diversité taxinomique des "mauvaises herbes" des champs cultivés et leurs caractères physiologiques ou "traits de vie". Les 5 classes définies, tirées de Julve 1998, déclinaient les espèces en fonction de leur sensibilité à la présence de nitrates, résultant d'apports azotés : oligotrophes (indices 1-4), mésotrophes (5), mésoeutrophes (6), nitrophiles (7), eutrophes (8-9). Ces indices étaient eux-mêmes répartis en 4 classes : sols pauvres (1-4) ; sols moyens (5-6) ; sols riches (7) ; sols très riches (8-9). La plupart des sites du début du second âge du Fer, de par la nature et les caractéristiques physiologiques des adventices enregistrées, se positionnaient en association avec des terres très riches en azote (la plupart des espèces étant nitrophiles), que cette fertilité soit naturelle ou entretenue. Les sites des périodes suivantes se trouvaient également associés à des terres riches, mais aussi à celles de qualité moyenne voire pauvre. Ceux de la période romaine dénotaient des situations beaucoup moins favorables, avec la disparition des sites associés aux sols très riches et la minoration des sites positionnés en regard de sols riches, au profit des sols moyens et pauvres (Zech-Matterne *et al.* 2017b). Ce résultat pouvait être interprété de deux manières : la tendance évolutive continue pouvait effectivement être indicatrice d'un appauvrissement des sols sur le long terme, non compensé par la fumure, ou bien il fallait plutôt y voir des changements dans les pratiques de bonification des sols, induites par une nouvelle configuration des domaines ou des modifications dans l'accès à la terre, et l'avènement d'agricultures plus extensives, qui exploitaient désormais l'ensemble du panel de sols à disposition, sans chercher à en améliorer artificiellement la qualité (Zech-Matterne & Brun 2016).

Afin de préciser ces tendances régionales à une échelle plus locale, des analyses ont été réalisées sur des résidus de stocks afin d'approcher les pratiques de fumure à l'échelle de sites, en utilisant un autre angle d'approche et un nouvel outil : la géochimie isotopique.

Pour ce faire, des analyses isotopiques du collagène d'ossements animaux et de caryopses carbonisés de céréales ont été entreprises, afin de mesurer les valeurs du $\delta^{15}\text{N}$ et du $\delta^{13}\text{C}$ de ces composantes. Dans la mesure où il s'agissait d'un travail pionnier en France²⁵ pour ce type d'approche, réalisé dans le cadre d'un contrat post-doctoral²⁶, quelques jalons seulement ont pu être posés, qui concernent 12 sites et 19 phases d'occupation (Aguilera *et al.* 2017b). Les éléments atomiques concernés

25. La France accuse dans ce domaine un retard certain sur ses voisins européens, notamment le Royaume-Uni et l'Espagne, qui en ont été les précurseurs et en demeurent encore les têtes de file.

26. Contrat post-doctoral EPHE, dans le cadre de RurLand : *Fertilisation des sols de culture par les fumiers et rôle potentiel des céréales dans l'affouragement du bétail : l'éclairage des analyses isotopiques sur restes carpologiques et archéozoologiques. 18 Mois (Mai 2014-Octobre 2015)*, Monica Aguilera-Delgado, sous la dir. de V. Zech-Matterne, M. Balasse, S. Lepetz.

par ces analyses sont le carbone et l'azote, pour lesquels on observe le ratio entre les quantités respectives des isotopes stables $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ et $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$.

Une fertilisation des sols de culture à partir de fumiers animaux ou de rejets fécaux se traduit par un changement dans le rapport entre les ^{15}N et ^{14}N , exprimé par la valeur du $\delta^{15}\text{N}$. Les fumiers animaux ont des valeurs de $\delta^{15}\text{N}$ relativement élevées par rapport à celles généralement mesurées dans les sols, dues à la perte préférentielle de l'isotope léger ^{14}N dans l'ammoniac volatil. L'ammoniac résiduel, enrichi en ^{15}N , est par la suite converti en nitrates, qui représentent une source d'azote essentielle pour la synthèse des acides aminés par les plantes. Ceci résulte en un enrichissement notoire des plantes en ^{15}N . L'exploitation de ce principe à partir de semences ou de rachis archéologiques carbonisés reste possible dans la mesure où la carbonisation affecte le signal dans des proportions connues (de l'ordre de 1 ‰ ; Fraser *et al.* 2011). Appliquées à une large gamme de céréales et de légumineuses : engrain, amidonnier, épeautre, froment, orge à deux rangs à grains nus et vêtus, pois et féverole, des expérimentations de cultures *in vivo* sur le court et le long terme, dans des parcelles amendées pour lesquels la quantité de fumier, variable, a été mesurée, et dans des parcelles de contrôle non amendées, ont montré que toutes les espèces de céréales témoignaient d'un accroissement significatif, mesuré sur 200-300 grains, des valeurs de $\delta^{15}\text{N}$, de l'ordre de 4, 5,5 ou 9 ‰ en fonction des stations de culture. Le gain est beaucoup moins marqué (+ 0,2, 0,3 ou 0,7 ‰) pour les légumineuses, qui possèdent la capacité de fixer le diazote atmosphérique via une association mycorhizienne. Une fumure, même intense, affecte peu ce processus. Pour les céréales, les valeurs augmentent dès la première année où sont pratiqués des apports d'engrais et l'écart se creuse progressivement lorsque les pratiques de fumure s'intensifient ou se prolongent dans le temps (Bogaard *et al.* 2007 ; Fraser *et al.* 2011a).

On dispose donc de témoins archéologiques directs des pratiques d'amendement, mais encore faut-il pouvoir évaluer le niveau zéro de sols non amendés pour les périodes concernées. Les cortèges de plantes sauvages associées aux champs cultivés ne reflètent généralement que les conditions ambiantes de croissance. Afin de fixer l'intervalle des valeurs du $\delta^{15}\text{N}$ de plantes n'ayant bénéficié d'aucune fumure, celui-ci a été établi à partir du collagène d'os de cerfs issus des mêmes sites archéologiques que ceux qui avaient fourni les concentrations de semences, et un facteur correctif lui a été appliqué afin de tenir compte du niveau trophique plus élevé des herbivores. Sans exclure complètement le fait que ces animaux aient pu occasionnellement dérober un peu de nourriture dans les champs, l'essentiel de leur alimentation concerne néanmoins des plantes sauvages qui n'ont pas reçu de fumure.

Les questionnements relatifs aux pratiques d'amendement, qui pouvaient être ici abordées en connaissance du contexte archéologique et des espèces végétales concernées, étaient de plusieurs ordres et s'appuyaient sur les spécificités des régimes de culture, reconnues par les études carpologiques antérieures. Comme nous l'avons dit plus haut, nous avons réalisé des analyses isotopiques en relation avec l'émergence de cultures de légumineuses dans la zone à blés nus. Ces blés nus représentent le produit d'une spécialisation croissante des zones de culture, observée depuis le second âge du Fer. Durant tout le second âge du Fer en Gaule du Nord-Est, les productions végétales sont dominées par l'amidonnier et l'épeautre pour les blés, auxquels s'associe l'orge polystylique à grains vêtus. À partir du II^e siècle a.C., en relation avec le développement du phénomène urbain, des cultures de blés nus émergent, d'abord sous la forme d'un petit noyau centré sur la vallée de la Seine, puis d'un vaste complexe où la plupart des sites produisent des blés nus (Zech-Matterne *et al.* 2014). De rares contextes délivrent, à côté des grains, leurs sous-produits de traitement, qui permettent d'établir avec certitude la présence des sous-espèces tétraploïdes (*Triticum durum* ou plus vraisemblablement, pour des raisons climatiques, *Triticum turgidum*) et hexaploïdes (*Triticum aestivum*). Blés tendres panifiables et blés durs au sens large ont donc été cultivés. Les établissements de Palaiseau (Essonne), Tremblay-en-France (Seine-Saint-Denis), Mareuil-lès-Meaux (Seine-et-Marne), Houdan (Yvelines), Marcelcave (Somme), notamment, délivrent des éléments diagnostics faisant état soit du mélange des deux types, sans qu'il soit possible d'établir s'ils étaient cultivés en méture, soit de la seule présence du froment ou blé tendre (F. Toulemonde, vol. 1, chap. 10, 423-424). Les blés tendres produisent les rendements les plus élevés, mais figurent également parmi les céréales les plus gourmandes. À la périphérie de la zone de production, qui s'établit au nord, à partir du III^e siècle, sur la vallée de la Somme et qui se prolonge vers l'est jusqu'à la Champagne, subsistent des céréales à grains vêtus, dans le prolongement des pratiques protohistoriques. L'épeautre et l'orge vêtue jouent encore un rôle majeur dans ces zones (Zech-Matterne *et al.* 2014). À la transition entre le I^{er} et le II^e siècle p.C., des cultures de légumineuses sont réintroduites dans les zones où la culture des blés nus prédomine. Leur but était-il de contrebalancer un épuisement des sols engendré par les cultures continues de blés nus, en contribuant à la fixation de l'azote ? Nous espérons que les mesures directes effectuées sur des stocks de grains

archéologiques pourraient nous renseigner sur le niveau de fertilité des sols et leur éventuelle bonification au travers de la fumure. Nous voulions aussi mieux comprendre comment des sols très contraignants pouvaient être exploités. Un recours massif à la fumure était-il mobilisé et pour quelles espèces ? Ces problématiques présentaient un intérêt tout particulier dans le cas de la Champagne crayeuse pour laquelle des analyses de sols anciens (Fechner *et al.* 2009) avaient montré que les couvertures très superficielles avaient déjà été considérablement érodées par les travaux agricoles et que les agriculteurs gallo-romains recherchaient particulièrement les dolines où subsistaient des piégeages de colluvion pour éviter la craie franche. Si le recours massif aux engrais chimiques fait que, de nos jours, la Champagne est l'une des régions agricoles les plus productives, qu'en était-il à l'époque romaine où les agriculteurs étaient confrontés à des sols squelettiques dans lesquels la culture des blés nus n'avait visiblement pu être adaptée (Boulen *et al.* 2012) ?

Les résultats se sont révélés concluants (Aguilera *et al.* 2017b), mais conservent à ce stade une portée locale, qui ne peut être généralisée à l'échelle de la région concernée. Ils montrent des contrastes très marqués entre le centre du Bassin parisien, où les sols sont globalement de bonne qualité, mais où les degrés de fertilisation peuvent être très variables d'un site à l'autre, d'une absence totale de bonification (Bonneuil), à la révélation d'une fumure intense et prolongée (Jouars-Pontchartrain). Des niveaux élevés de fertilisation se répètent sur l'ensemble de la séquence chronologique d'un même site, soit trois siècles (Palaiseau), ou apparaissent au contraire beaucoup plus contrastés d'une phase à l'autre (Épiais-lès-Louvres). Pour ce qui est de la Champagne, les trois ensembles analysés témoignent d'une absence complète d'amendement organique pour ces sites. Cependant, les terres qui possèdent naturellement de meilleures propriétés agronomiques ont été réservées à l'épeautre, plutôt qu'à l'orge (Acy-Romance).

La persistance de situations plutôt favorables ou à tout le moins très diversifiées pour l'ensemble de la zone moyenne du Bassin parisien vient à l'encontre de l'hypothèse d'un appauvrissement généralisé des sols. Elle nous oriente vers la conviction qu'il faut plutôt y voir une diversité des pratiques de fumure et la cohabitation de régimes de cultures intensifs et extensifs. Les espèces qui ont permis d'exploiter les sols les plus pauvres, sans les fertiliser obligatoirement, restent à préciser. Les mentions de seigle ont de fait tendance à se regrouper dans la zone de culture des blés nus, mais les proportions de l'espèce ne dépassent 1 % du NMI restes que dans deux sites. Autre candidate possible, l'avoine ne joue pratiquement aucun rôle dans les agricultures romaines (Ruas & Zech-Matterne 2012 ; Zech-Matterne *et al.* 2017a). Enfin l'engrain peut également croître dans les sols pauvres, mais sa répartition est très nettement associée à celle de l'épeautre, à tel point que l'on peut se demander si l'espèce n'est pas devenue une adventice dans les champs de ce dernier. L'espèce qui aurait permis le plus vraisemblablement de s'adapter à tous les types de sols est probablement l'orge, omniprésente, relayée localement par les blés vêtus, épeautre et amidonnier, qui subsistent et sont parfois intensivement exploités.

Il serait très intéressant de poursuivre ces analyses en incluant des paramètres tels que la catégorie d'établissements (les régimes les plus intensifs sont-ils le propre des petites exploitations familiales plus que celui des grandes *villae* ?) et la localisation topographique des établissements. De la même façon, on pourrait se poser la question de voir comment les pratiques de fumure interviennent dans la longévité des terres de culture, qui pourrait à son tour impacter la longévité des sites et les rythmes de remaniement ou d'enrichissement des établissements. Pour cela, il faudrait disposer de séries d'analyses beaucoup plus nombreuses, assorties d'un calage chronologique fin et d'une bonne connaissance de la vie des établissements associés.

Il est clair que toutes les parcelles constituant un domaine ne peuvent bénéficier d'amendements organiques. Les facteurs limitants résident, d'une part, dans les quantités de fumier produites, d'autre part, dans les difficultés soulevées par le transport de ces matériaux vers les champs.

Du fumier

La quantité de fumier produite par une installation va varier considérablement et dépendra : 1/ de la quantité de têtes de bétail présentes dans la ferme, 2/ de la conformation du cheptel (ratio bovins, équidés, ovins, volaille), de la composition du fumier (plus ou moins paillé, plus ou moins humide), de son niveau de maturité, de dégradation et de compostage. Il est clair que pour les périodes anciennes on ne maîtrise aucun de ces facteurs.

Les données d'estimation des déchets animaux actuels sont largement étudiées dans le cadre de l'agriculture moderne. La masse volumique du fumier de bovin varie de 500 kg par m³ (fumier frais très paillé) à 1000 kg/m³ (fumier mûr, pauvre en paille, fumier de raclage). La bouse fraîche, non paillée, présente une masse de 1 t/m³. Pour le cheval la moyenne se situe à 171 kg/m³ (mais les valeurs vont de 14 à 418 kg/m³).

La quantité de déjections que produisent les animaux va dépendre de leur taille : une vache de boucherie tarie de 600 kg produit environ 30 kg de déjection par jour. Une vache de même poids en lactation en produira un peu moins de 50 kg. Un cheval de 450 kg, environ 21 kg. Un porc de 50 à 85 kg produira environ 5 kg de déjection. Un mouton adulte, entre 2 et 3 kg²⁷.

En utilisant les valeurs basses, on peut estimer qu'un bovin de 600 kg va produire 11 tonnes de bouses par an, un cheval 8 tonnes de crottin, un porc, 1800 kg, et un mouton, 900 kg.

Bien entendu cette quantité de déjection va se mêler à la paille, va perdre de l'eau (la bouse de bovin contient en moyenne 83 % d'eau, les déjections d'ovin en moyenne 70 %) et va donc varier selon le mode d'exploitation et de stabulation des animaux et la période de l'année. Ainsi, actuellement, une vache laitière en couchage paillé et avec quatre mois de pâture va produire 10 tonnes de fumier par an ou plus, selon la taille des animaux²⁸. Ainsi, E. Chancrin et R. Dumont (1921) donnent une valeur de 15 tonnes de fumier par an pour une vache de 500 kg.

On maîtrise mal aussi la quantité de déjections que les animaux vont directement rendre à la terre (lors de la pâture) et qui profiteront aux prairies, et les quantités regroupées à la sortie de l'étable, de l'écurie, de la porcherie, qui dépendent de la durée des stabulations, inconnue, et qui profiteront aux cultures. Là aussi les variables sont nombreuses, l'idéal étant de faire pâturer les animaux en journée et de les envoyer sur les terres à enrichir la nuit. Les quantités épandues vont donc dépendre des quantités disponibles et des surfaces traitées. Actuellement, les épandages de fumier s'établissent entre 10 tonnes à l'hectare (épandage peu dense) et 40 t/ha, voire 50 t/ha (épandage dense). Les niveaux habituels se situent autour de 30 t/ha, ce qui permet de couvrir largement les besoins en potassium et en phosphore des céréales, mais on comprend que ces valeurs vont fortement varier selon les types de production, les types de terre et la disponibilité de la ressource. On est dès lors étonné des niveaux d'épandage calculés pour la période romaine à partir des données fournies par Columelle et Pline l'Ancien (Ouzoulias 2006 ; Poirier & Nuninger 2012) : ils se situent entre 15 et 47 t/ha. Si les valeurs basses correspondent à un épandage moyennement dense (selon nos critères modernes), les valeurs hautes correspondent aux valeurs maximales actuellement pratiquées.

Quelle que soit la réalité de ces chiffres, ils permettent malgré tout deux types d'estimations :

La première est que si l'on retient une production de 10 tonnes de fumier par bovin, on doit envisager que la fumure d'un hectare de champs nécessite la production des déjections de 1 à 4 bovins (selon la concentration retenue). On peut calculer facilement les équivalents en mouton : entre *grosso modo* 10 et 40 moutons par hectare.

L'autre concerne l'acheminement de ces quantités de fumier vers leur lieu d'épandage. Ce transport peut s'effectuer à bras sur des brancards de clayonnage (comme on le voit sur la mosaïque de Saint-Romain-en-Gal) ou à l'aide de véhicules attelés, tractés à la main ou encore de charrois. Dans le cas où la matière est transportée dans une voiture à deux mules pouvant tirer environ 500 kg de charge (Rapsaet 2002), un hectare de champs amendé nécessitera alors entre 30 voyages (15 t/ha) à près de 100 voyages (47 t/ha). Dans le cas où c'est une paire de bœuf qui est attelée à un utilitaire lourd, la charge tractée peut être deux fois plus importante (une tonne) et le nombre de voyages divisé d'autant. On voit donc que la quantité de travail et de temps que nécessitent ces voyages (chargement, trajet, déchargement) ne sont compatibles qu'avec des distances relativement réduites entre les lieux de stockage du fumier et les champs. Il faut aussi signaler que l'apport d'engrais doit de plus être échelonné dans le temps car les nitrates sont progressivement entraînés en profondeur par l'eau du sol (phénomène de lixiviation). Il faut donc idéalement renouveler les épandages plusieurs fois dans l'année.

27. Données : Institut de recherche et de développement en agroenvironnement du Québec.

28. Fiche technique agricole de <http://www.riviere-viaur.com/fr/>.

Pour suppléer aux fumiers animaux sans doute disponibles en quantités insuffisantes, des engrais verts sont également cultivés et retournés dans le sol avant maturité des graines. Les espèces utilisées à cette fin sont des légumineuses : lupins, fèves, vesces, gesses. Les sources latines en font mention (Cato, *Agr.*, 37) et y ajoutent le chaume des céréales et leur balle.

Utilisation des déchets domestiques dans la ceinture périphérique des établissements urbains

À la campagne, tous les déchets pouvant servir d'engrais étaient vraisemblablement recueillis. La cartographie des phosphores a, dans certains cas, permis de démontrer l'existence de fosses à fumier et d'en préciser l'emplacement (Broes *et al.* 2012, fig. 7 : exemple de la fosse 1117 et du bâtiment 1 à Saint-Brice-sous-Forêt, Val-d'Oise). Elles ne semblent pas avoir été aménagées à l'aide de maçonnerie, alors même que le recueil des jus renforce la qualité du produit. L'absence de latrines construites dans la plupart des sites ruraux suggère que les excréments humains n'entraient pas dans une gestion rationnelle des déchets. En ville en revanche, la concentration des déchets est visiblement beaucoup plus organisée et permet de se procurer facilement des résidus susceptibles d'être utilisés dans les champs (Bouet 2009, 169-171). Le produit des latrines, dénommé *stercus*, constituait une matière première précieuse, dont les propriétaires immobiliers tiraient un revenu (Cordier 2003). Là aussi, néanmoins, le facteur qui pouvait limiter l'amplitude de la réutilisation des déchets et curages dans les parcelles de culture était celui de la logistique, donc de la distance. Si des espaces de culture étaient, de fait, aménagés en ville, le transport en était facilité et écourté. Si au contraire la ceinture vivrière se déployait en périphérie, la proximité avec les points d'origine des déchets redevenait cruciale. Au XVIII^e siècle une sorte de "ceinture dorée" s'observe autour de toutes les villes, où les boues, vidanges et autres déchets alimentaient le maraîchage. Mais les surfaces concernées étaient très limitées car les engrais traditionnels étaient presque tous des produits lourds, qu'il n'était pas question de transporter par voie de terre au-delà de 5 à 10 km (Sigaut 2013). À l'échelle du territoire de la Gaule, les espaces fertilisés par ces boues sont donc peu étendus ; à l'échelle des agglomérations et de leur proche campagne, leur rôle n'est en revanche pas anodin. Il est nécessaire de faire ce distinguo entre une situation générale et des cas particuliers.

Un exemple nous est fourni par la cité de Reims-*Durocortorum* et ses établissements périphériques (Toulemonde *et al.* 2017b). Les études carpologiques ont à la fois concerné le centre-ville, les faubourgs et les campagnes proches de la ville. Rappelons que la Champagne crayeuse présente une majorité de sols de type rendzines, minces, secs et naturellement peu fertiles (Boulen *et al.* 2012). En réponse à ces contraintes, les agricultures locales apparaissent très statiques et privilégient l'orge, sur le long terme (Boulen *et al.* 2012). Les quelques analyses isotopiques qui ont pu être effectuées confirment que les sols n'ont pas été améliorés (Aguilera *et al.* 2017b). Cependant des cultures alternatives aux céréales sont peut-être représentées par les fruitiers car de nombreux vergers ont été mis en évidence en ville et dans sa périphérie (vol. 1, chap. 11). La culture de ces arbres nécessitait-elle dans les sols crayeux champenois une fumure qui leur a peut-être été prioritairement réservée ? L'apport d'amendements lors de la plantation d'arbres a été mis en évidence pour des contextes antiques du sud de la Gaule par la présence de charbons de bois et de tessons de céramique, couplée à une lecture des profils (Jung *et al.* 2009).

Cependant, les stocks céréaliers découverts à *Durocortorum* sont majoritairement constitués de blés nus et d'épeautre. À ceci s'ajoutent des découvertes également ponctuelles comme la présence rue Cernay de meules à sang de grand gabarit (fig. 43) ou la carbonisation *in situ* de pains ou pâtons en cours de levage dans la cave d'une *domus* urbaine incendiée au début du III^e siècle rue Saint Symphorien (fig. 44).

L'analyse des éléments microscopiques susceptibles de révéler la composition des farines, par A. Heiss (Académie Autrichienne des Sciences, Vienne, Autriche)²⁹ a montré la présence de cellules de blé et l'utilisation de farines très bien blutées presque entièrement débarrassées de leurs polluants. L'aspect de la pâte, exploré via la plate-forme de microtomographie RX du Muséum National d'Histoire Naturelle, montre une structure très aérée (fig. 45).

29. Dans le cadre du programme PEPS CNRS/INEE Panexplore, dir. V. Zech, 2016.

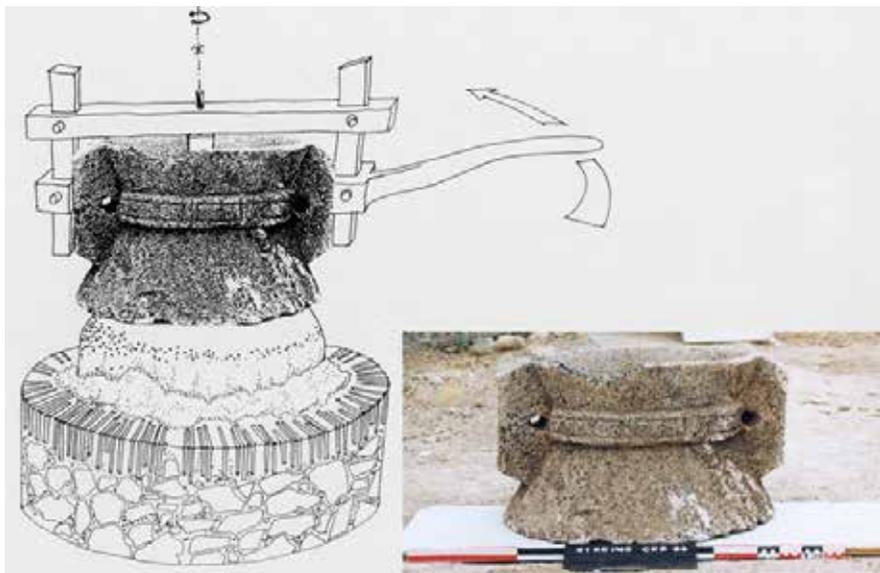


Fig. 43. Mise en contexte de l'élément de moulin à céréales découvert rue Cernay (M. Poirier ; Cl. P. Rollet, Inrap).

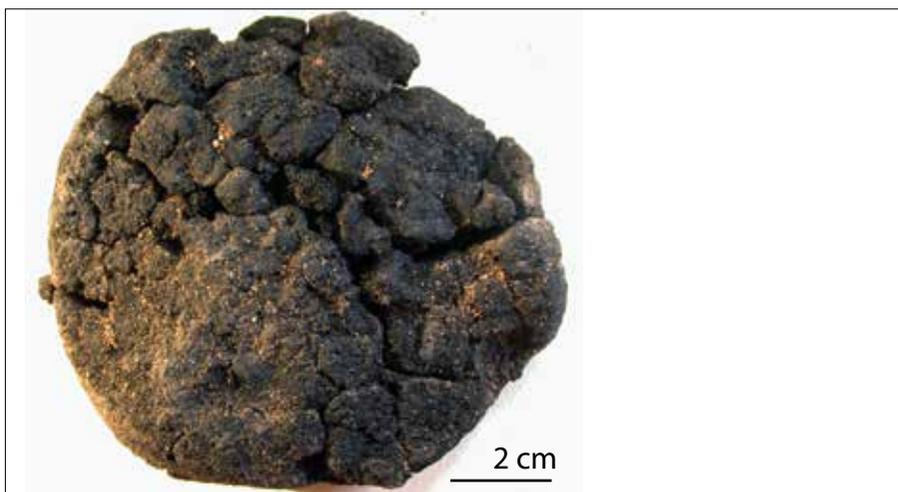


Fig. 44. Pain ou pâton carbonisé découvert en place sur le sol d'une cave incendiée à la fin du II^e ou au début du III^e siècle p.C., à Reims, rue Saint Symphorien, dans la Marne (en haut). Vue du plateau en bois et des pains qu'il supportait, en place sur le sol de la cave (en bas).

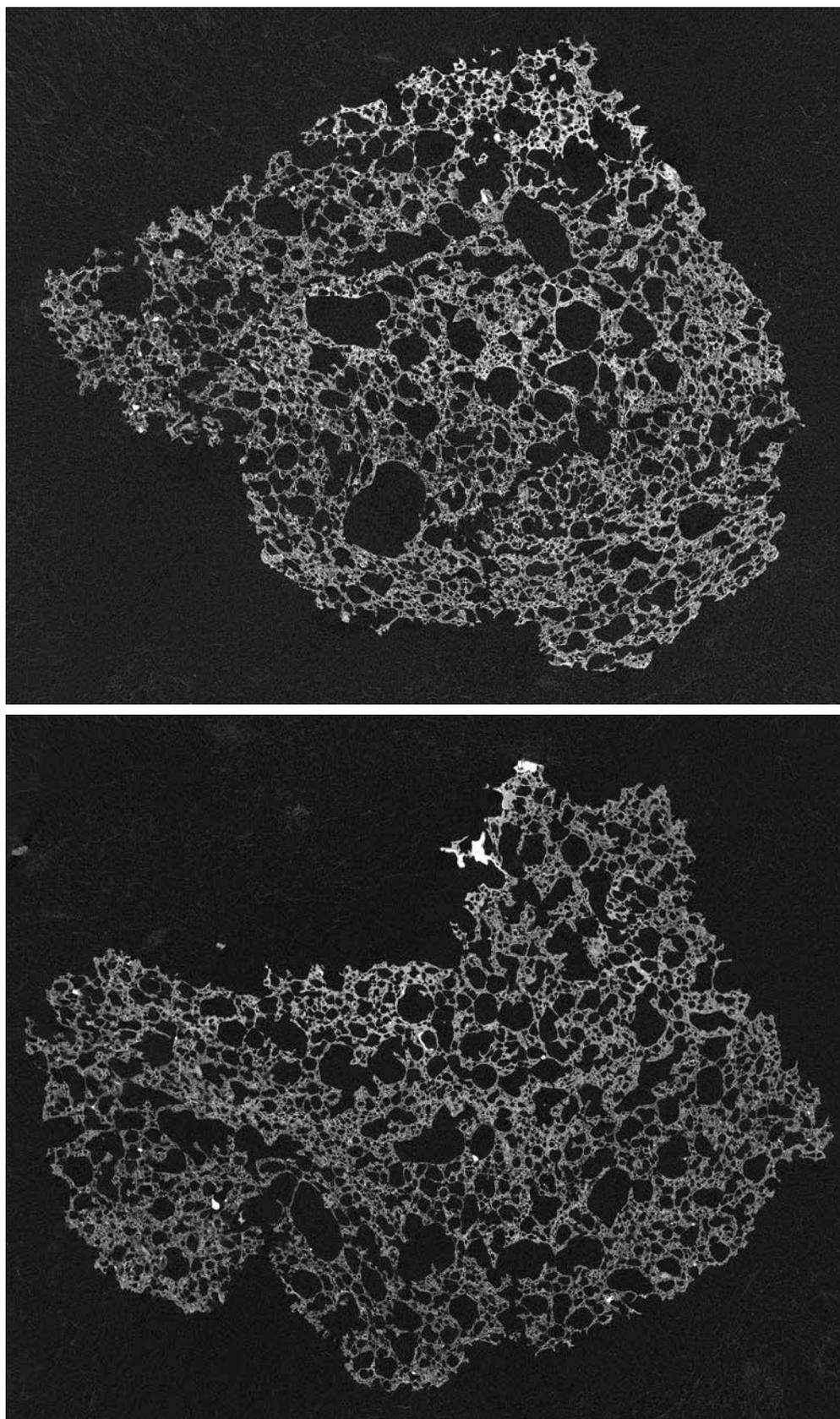


Fig. 45a et b. Reconstitution en coupe de deux fragments de pains ou pâtons découverts rue Saint-Symphorien avec une résolution de 10 microns. Acquisition et traitement des scans Patricia Wils, MNHN.

Si l'épeautre peut être cultivé localement, les établissements ruraux semblent plutôt produire de l'orge, raison pour laquelle avait été émise l'idée que les stocks de blés nus étaient constitués de céréales importées (Mathelart *et al.* 2014). Les blés nus ne progressent dans la région qu'à partir de l'époque médiévale³⁰. On constate néanmoins que des stocks de blés nus ont également été mis en évidence dans les établissements de Bezannes, qui font partie de la ceinture proche de la ville. Il serait donc tout à fait pertinent de penser que des cultures de blés nus locales aient été rendues possibles par les transferts ville-campagne (Toulemonde *et al.* 2017b). Cette situation est susceptible de se répéter régulièrement, mais serait passée inaperçue ailleurs puisque les stocks céréaliers produits dans les campagnes n'offrent pas un tel contraste avec ceux découverts dans les quartiers urbains. Ainsi, le contenu d'un grenier urbain incendié à Amiens au II^e siècle p.C., qui a livré une couche d'épeautre conservé en épillets (Matterne *et al.* 1998), est-il cohérent avec les productions qui se rencontrent au nord de la Somme, elles aussi essentiellement dominées par l'épeautre et l'amidonnié (Zech-Matterne *et al.* 2017a).

La question des rendements

Plusieurs méthodes de calcul des rendements ont été ou sont en usage. Celles qui envisagent le produit de la récolte rapporté à une unité de surface semblent relativement récentes ; elles ne sont réellement fiables que lorsqu'elles associent au volume de grains leur état, nu ou vêtu, et leur densité, relative au taux d'humidité enregistré dans les caryopses. Ce rendement à la surface devrait idéalement tenir compte de la totalité des terres nécessaires à l'entretien de la fertilité des champs et de la durée des cycles de rotation, une récolte n'étant pas nécessairement obtenue chaque année dans chaque parcelle (Sigaut 1992).

L'évaluation du rendement "à la semence" est plus fréquemment utilisée à l'époque romaine. Elle désigne un rapport de grandeur entre une quantité de grains semée et une quantité de grains moissonnée. Les données issues des sources antiques varient fortement : Varron (*R.*, 1.44.2) ou Pline l'Ancien (*Nat.*, 18.95) estiment que certaines régions de Sicile, d'Italie ou d'Égypte rendent 100 grains pour un semé. Columelle (3.3.4) donne une valeur très inférieure pour l'Italie : quatre récoltés pour un semé. On se reportera, pour la question des sources latines, au chapitre précédent.

Mais comme F. Sigaut le signale (1992), ce rapport n'a de sens que si on connaît la densité de semis, donc la technique de semis, afin de pouvoir évaluer le rendement à la surface. Plusieurs techniques étaient, de fait, utilisées à l'époque antique. Dans les grands domaines italiens, c'est le semis à la volée qui semble avoir été privilégié, comme l'attestent des passages de Columelle (2.8.4) et de Pline (*Nat.*, 18.173), mais quels indices avons-nous de l'utilisation effective de telle ou telle technique de semis dans les différentes catégories d'établissements rencontrés en Gaule ?

Cette question est primordiale et représente un véritable verrou dans le traitement de cette problématique, car la technique de semis nous renseigne à la fois sur les capacités de production et le coût de la main-d'œuvre. F. Sigaut (1988b, 26) insiste à juste titre sur le fait que "dans les agricultures non mécanisées, en fait, semence et main-d'œuvre sont largement substituables. On ne peut épargner l'une qu'en prodiguant l'autre".

Un semis en poquets ou en lignes implique l'enfouissement immédiat de faibles quantités de semences, qui ne risquent pas d'être mangées par les oiseaux ou les rongeurs, ni de s'égarer dans un environnement qui ne serait pas propice à leur développement. Un semis à la volée gaspille beaucoup de semence, même si une main experte la répartit régulièrement à la surface de la terre, car l'enfouissement s'effectue de manière différée (le plus souvent à la herse) et une partie des grains peut aussitôt être prélevée par les prédateurs. Le choix d'un semis à la volée sous-entend que les quantités de grains précédemment produites sont suffisamment élevées pour supporter ce gaspillage, donc que l'on se place dans le cadre d'agricultures qui dégagent des surplus réguliers, ou dans celui de grandes exploitations qui disposent de réserves. À l'inverse, une technique de semis plus attentive sera préférée dans le cadre de petites exploitations qui doivent veiller à économiser la semence. L'économie réalisée équivaut à la moitié des quantités nécessaires à un semis à la volée (Sigaut 1992, 402).

30. G. Daoulas, E. Bonnaire, A.-M. Desiderio, S. Preiss, F. Toulemonde, J. Wiethold, V. Zech-Matterne, *Les études carpologiques sur les sites d'habitats médiévaux de Champagne-Ardenne : État de la question, Communication orale, XII^e Rencontres d'Archéobotanique, Perpignan, 07-10 Juin 2017.*

Un autre corollaire s'attache à la technique de semis. Un semeur couvre 4 ha/jour à la volée (Moslan s. d. [vers 1880-1890], 35 ; cité par Sigaut 1992), alors qu'un homme adulte et 3 aides n'ensemencent, à eux quatre, que 0,2 ha/jour en poquets³¹.

Le semis à la volée serait donc le fait d'agricultures à caractère extensif, qui rentabilisent le coût de la main-d'œuvre. À l'inverse, le semis en poquets ou même en lignes est très long, et requiert la participation de nombreux ouvriers. Toute la famille est généralement mobilisée, afin d'économiser à la fois le prix (ou la disponibilité) de la semence et le coût de la main-d'œuvre.

La question d'une main-d'œuvre coûteuse, ou pas, entre donc directement en ligne de compte dans les choix effectués. Le basculement d'une technique à l'autre doit être pensé en termes de rentabilité et de rendements, mais aussi de personnel mobilisable. Une main-d'œuvre peu coûteuse peut cependant se rencontrer à la fois dans les grands établissements (main-d'œuvre servile) ou les très petits (membres d'une cellule familiale acceptant de n'être pas ou peu payés dans l'intérêt de la survie du groupe). Pour l'époque romaine, ce paramètre est difficile à calibrer.

Un autre paramètre est celui de la disponibilité en semences, abondante ou restreinte et du dégagement de surplus.

Les agricultures de l'âge du Fer et de l'époque romaine sont-elles suffisamment performantes pour dégager régulièrement des surplus et préconiser des techniques de semis qui gaspillent la matière première ?

Un exemple assez clair, mais ponctuel, du dégagement de surplus importants, autorisé par les agricultures gauloises, repose sur l'étude carpologique de la batterie de greniers du site d'Entrammes en Mayenne, effectuée par B. Pradat (*in* Guillier *et al.* 2015). Un effectif de 82 greniers, aménagés en deux phases : La Tène C2 (première moitié du I^{er} siècle a.C.) et La Tène D1a (seconde moitié du I^{er} siècle a.C.) a été reconnu (phase 1 = 7 ; phase 3 = 75 bâtiments). Pratiquement tous ont livré des restes carpologiques ; 212 échantillons correspondant au remplissage des trous de poteaux de 60 greniers ont été analysés. L'étude a montré que chacun des greniers contenait essentiellement de l'amidonnier (dans 44 bâtiments, la proportion de ce blé dépasse 80 %) et que l'espèce représentait à elle seule 81,5 % des 75484 restes de plantes cultivées. Dans la mesure où une seule espèce prédomine dans chacun des stocks, au sein de structures attribuées à deux phases chronologiques distinctes, l'interprétation de réserves familiales individuelles, rassemblées dans un lieu unique afin de mieux les protéger, n'apparaît pas plausible. L'idée que ces stocks répondent à une demande spécifique, ou même qu'ils constituent un prélèvement imposé, apparaît plus valide. La conclusion de l'auteur de l'étude est celle "d'un stockage de masse volontaire avant redistribution" (Guillier *et al.* 2015, 253). Cette idée est renforcée par le fait que l'étude des adventices associées aux concentrations de céréales révèlent que celles-ci n'ont pas été produites localement, car les cortèges sauvages comprennent nombre de "mauvaises herbes" inféodées aux sols calcaires, alors que la batterie a été implantée sur des sols acides, tels ceux qui constituent la quasi-totalité des terrains exploités dans le massif armoricain. De petites zones calcaires existent néanmoins dans un environnement de 15 à 30 km. Rien qu'en termes de transport, "la gestion de telles ressources nécessite une organisation poussée et témoigne d'une mise en commun de moyens et d'un pouvoir fort" (Guillier *et al.* 2015, 252). Les quantités impliquées sont donc massives. Un tel prélèvement implique que les agricultures qui ont permis de le produire dégageaient effectivement des surplus significatifs et possédaient les moyens de les faire circuler. Un second exemple du même type est fourni par les ensembles carpologiques du site de Val-de-Reuil "Les Errants" étudiés par L. Herveux (*in* : Moreau *et al.* 2015). Des récoltes d'orge vêtue, majoritaire, et d'amidonnier, ont été stockées dans une batterie de greniers datée du I^{er} siècle a.C. (La Tène C2-D1), comportant une quarantaine de bâtiments implantés en bordure d'un paléo-chenal de l'Eure, avant leur transport par voie fluviale. Les grains de ces deux céréales vêtues avaient été complètement décortiqués, ce qui les rend peu compatibles avec un stockage à long terme ; cela confirme à la fois le caractère transitoire de la mise en réserve et le fait que les grains ont été rendus "prêts à consommer". Ici aussi le caractère spécialisé des denrées (essentiellement deux espèces) et les volumes impliqués montrent que de grands prélèvements pouvaient être effectués sur les récoltes, dans un but commercial et/ou d'approvisionnement de grande ampleur.

31. Voir supra, chap. 5 et le texte de Col. 2.12.

DISCUSSION, SYNTHÈSE, PERSPECTIVES

Les sociétés laténiennes ont œuvré pour accroître les rendements et stabiliser les productions céréalières ; la question de savoir si ces agricultures étaient en mesure de générer des surplus importants, notamment céréaliers, a notamment été soulevée au Royaume-Uni, en considérant les grandes batteries de stockage découvertes dans les *hillforts*, plus particulièrement celui de Danebury. Le débat “sites producteurs” vs “sites consommateurs”, et la reconnaissance des échelles de production qui lui était liée, a longtemps agité la communauté des archéobotanistes et des archéologues travaillant sur l’âge du Fer³². Le modèle élaboré par M. Jones (1985) reposait sur les proportions relatives des composantes grains, paille et adventices. Il a été successivement critiqué et enrichi pour aboutir à la conclusion que les assemblages riches en grains résultaient d’accidents qui pouvaient se produire aussi bien dans les sites producteurs que consommateurs. M. Van der Veen et G. Jones (2007) proposaient d’associer ces résidus de stocks détruits par le feu à une échelle de production qui dégagait des surplus importants. Ils seraient plus fréquents dans les sites centralisateurs des récoltes, que ces stocks soient destinés à une consommation locale ou à une “exportation”. Les auteurs avançaient également l’hypothèse que l’augmentation des concentrations de grains brûlés (*grain-rich deposits*) était l’indice probant d’un changement d’échelle dans la production (Van der Veen & Jones 2007, 426). Cet argument est difficilement transposable à la France car le grenier se généralise à la fin de l’âge du Fer, éclipant le silo (Gransart 2000 ; Zech-Matterne *et al.* à paraître). Or si un incendie est susceptible d’affecter le contenu d’un grenier, un silo enterré ne brûle pas. La fréquence des stocks détruits par le feu est par conséquent subordonnée, au moins en partie, aux modalités de stockage – concentré ou dispersé – et à la nature des structures qui abritent les récoltes. Cet indicateur est donc lui aussi biaisé. On en conclut qu’évaluer l’échelle de production doit s’appuyer sur une vision régionale, qui va lisser les aléas de conservation rencontrés dans tous les sites. Dans cette optique, la mise en place d’agricultures spécialisées sur les céréales les plus exigeantes, à l’échelle d’une grande partie du Bassin parisien, et le fait que l’essor des cultures de blés nus s’amorce un siècle et demi avant la conquête romaine constitue à nos yeux un bon indice du haut degré de maîtrise atteint par les agricultures laténiennes. Des indices plus ponctuels de ce succès nous sont offerts par les batteries de greniers où un seul type de céréale constitue la totalité du lot, témoignant de prélèvements importants sur des récoltes qui ne peuvent être que collectives, comme les sites d’Entrammes ou de Val-de-Reuil cités plus haut nous en offrent de beaux exemples.

L’élevage n’est pas en reste et les larges dépôts d’ossements bovins attestant l’existence de boucheries de grande ampleur sur l’*oppidum* de Villeneuve-Saint-Germain, du Titelberg ou sur le site de Acy-Romance³³ montrent sans ambages la capacité des campagnes à dégager des surplus pour alimenter les agglomérations et celle des villes à organiser le marché des animaux vivants, leur abattage, leur mise en pièce et la distribution des produits de bouche.

Dès la fin du second âge du Fer, et encore plus à l’époque romaine, on ne cherche plus à augmenter la capacité de production, mais la productivité. En d’autres termes, l’objectif ne consiste plus à assurer des surplus de denrées végétales ou animales, qui sont désormais inclus dans un circuit commercial, mais à optimiser la force de travail destinée à les produire, en optant pour une meilleure répartition des tâches dans le calendrier agricole. Les moyens de production se transforment. En témoignent l’introduction dans les alternances culturelles de certaines espèces comme l’avoine, culture de printemps qui se sème sur un seul labour, et qui s’intercale dans les temps creux du calendrier des grains d’hiver, ou certaines inventions comme le moulin rotatif, qui divise par dix le temps de mouture des grains alimentaires, ou encore la faux, qui rentabilise la récolte de fourrage (Nillesse & Buchsenchutz 2009), ou même le *vallus*, “machine” destinée à faciliter la récolte de céréales dans les grands domaines agricoles romains du Nord-Est de la Gaule (Ferdrière 1997 ; Raepsaet & Lambeau, éd. 2000). Un des moyens d’augmenter la productivité va être de faire davantage appel à la force de travail animale, déjà sollicitée pour les transports, car le dégagement de récoltes excédentaires et la mise en place d’un système de redistribution contrôlé par les élites dirigeantes, les nécessités qui émergent afin d’approvisionner les agglomérations en développement, l’augmentation des cultures sur plateaux et le travail de labour effectué dans ces sols lourds, la mise en valeur de terres demeurées jusque-là en situations marginales (Malrain *et al.*, éd. 2013 ; Malrain *et al.* 2015), ont déjà attiré l’attention sur la nécessité de renforcer les

32. Dennell 1976 ; Hillman 1981 ; 1984 ; Gent 1983 ; M. Jones 1984 ; 1985 ; 1996 ; G. Jones 1987 ; Van der Veen 1991 ; 1992 ; Bakels 1996 ; Campbell 2000 ; Stevens 2003 ; Van der Veen & Jones 2006 ; 2007.

33. Ci-dessous chap. 8, encart.

instruments (généralisation du fer et performance accrue des outils), mais aussi l'utilisation des animaux au travail, bovins ou équidés. Là aussi des innovations gauloises et romaines en matière de voies de communication, de véhicules, d'attelage, d'harnachement, pourraient être citées (Marbach 2004 ; Buchsenschutz 2009 ; Raepsaet 2013 ; David 2015). Certes les pondéreux voyagent par voie fluviale (Pals & Hakbijl 1992 ; Moreau *et al.* 2015 ; Pasquini & Petit 2015), mais encore faut-il les convoyer jusqu'au lieu d'embarquement. Afin d'améliorer et de faciliter l'entretien de ces cheptels, une attention particulière est réservée à leur alimentation. Le fourrage d'arbres, plus volumineux à stocker et moins économique que le foin, va progressivement être supplanté par d'autres produits, d'autant plus que l'outillage réservé à la coupe de branches a peu évolué (Sigaut 1987). Progressivement, le fourrage d'herbe s'y substitue en partie, et d'autant plus quand la faux remplaçant la faucille démultiplie par 2 à 5 la rentabilité à la coupe. L'invention d'un outil aussi complexe à fabriquer répond à une fonction bien précise ; la faux exige l'intervention de spécialistes, et sa mise au point s'accompagne de nombreux tâtonnements (Sigaut 1988b, 22). Cette recherche de techniques ou d'instruments qui permettent de réduire le temps de travail ou le nombre de personnes mobilisées, tout en accroissant le rendement, va susciter certaines évolutions qui vont avoir des répercussions pas forcément attendues, à tel point que ce que l'on entrevoit prend figure de petite révolution agricole.

“En accroissant plusieurs fois le rendement du travail humain dans la récolte du fourrage, la faux à foin a permis aux sociétés européennes d'utiliser le travail animal bien plus intensivement que nulle part ailleurs dans le monde” (Sigaut 1988b, 22). Mais mieux nourris, les animaux qui constituent cette force de travail vont voir leurs morphologies évoluer dans des proportions imposantes. L'obtention de “gros et grands animaux” ne constituait pas forcément un avantage et un progrès. De plus, le processus de sélection est très long dans le cas des bovins et des équidés, et suppose que les agriculteurs s'étaient formés une idée prédéfinie, très précise, du gabarit d'animal qu'ils souhaitaient obtenir. Or rien de ce schéma de pensée ne transparait dans les sources écrites et cette démarche était conceptuellement éloignée des préoccupations de l'époque, qui ignorait tout des mécanismes génétiques à l'œuvre. L'obtention de grands animaux n'aurait pas été influencée par la demande des marchés, mais aurait donc été un résultat collatéral d'une meilleure alimentation, peut-être censée soutenir les animaux de travail, et qui a eu comme conséquence un accroissement de la quantité de viande produite *per capita*, le sous-système de distribution et de consommation étant adapté (avec le développement des marchés) à ce changement d'échelle. L'augmentation généralisée des statures peut avoir entraîné la nécessité de produire jusqu'à 40 % de fourrage en plus, dictant en retour des nécessités accrues en termes d'énergie et de surfaces. Là aussi, si l'aménagement de nombreux chemins et le recours aux animaux de bât ont facilité les nouveaux fonctionnements, les quantités à transporter restent gigantesques pour l'affouragement, le traitement des récoltes, l'amendement des parcelles (fumure, marnage...). Une simple “évaluation des possibles” montre que certains modèles demanderaient à être revus car la main-d'œuvre ou les moyens qu'ils impliquent sont sans commune mesure avec le retour espéré. On a donc l'impression que le système s'est emballé au Haut-Empire, jusqu'à rencontrer ses limites, en particulier dans les régions où l'accès à la terre commençait à se raréfier, ou bien là où la main-d'œuvre n'était pas disponible en quantité suffisante. Le phénomène urbain, en diversifiant les activités dans lesquelles s'investissaient une partie des populations autrefois paysannes, a encore dû renforcer ces effets³⁴. Dès lors, dans la mesure où ce ne sont pas des questions de sélection, mais d'alimentation qui aurait entraîné ces augmentations de taille, comment interpréter la diminution généralisée des gabarits au haut Moyen Âge ? L'explication courante d'une perte de savoir-faire en matière de zootechnie n'est pas de mise, puisque, encore une fois, la manipulation génétique d'animaux à des fins sélectives ne semble pas avoir concerné ces populations, pour des raisons conceptuelles. Ne faut-il pas plutôt y voir le réajustement d'un système qui s'était développé à outrance, et le retour à une gestion des ressources animales et végétales mieux adaptée aux potentialités des territoires, mais aussi des forces de travail ? La réorganisation des circuits de distribution qui a accompagné la chute de l'Empire a sans doute également favorisé un resserrement des économies sur des sphères plus régionales. Mais de manière similaire à ce qui s'est passé à la fin de l'âge du Fer où l'augmentation n'a peut-être pas été souhaitée, on peut penser que la diminution est, elle aussi, une conséquence non recherchée de nouvelles pratiques d'élevage. La baisse de la qualité de l'alimentation peut être en cause à travers la réduction de l'affouragement durant la période de soudure hivernale, la mise en pâturage sur des terres de moins bonne qualité, la plus forte charge des terrains, que l'on peut envisager puisque l'on observe une explosion du nombre de têtes de bovins, ayant comme conséquence une nourriture moins abondante, ainsi que l'abandon de l'utilisation de fourrages protéinés peuvent être envisagés. Cette augmentation de la charge des terres peut avoir

34. Voir ci-dessous le chap. 8.

comme corollaire un parasitisme délétère pouvant influencer rapidement sur la stature des animaux (Andrey P. 2008), par ailleurs potentiellement liée à un mauvais entretien des troupeaux. L'âge des femelles au premier vêlage ainsi que la consanguinité peuvent également jouer un rôle important et rapide. Les travaux sur l'Aurochs reconstitué montrent d'ailleurs que la baisse de stature pouvant en découler peut être très rapide, de l'ordre de 10 cm de hauteur au garrot en 30 ans (Guintard, Blond et Lepetz, soumis). Mais il est tout à fait envisageable que cette diminution des statures ait été consciemment accompagnée. Que l'accroissement des tailles à cause du changement de régime alimentaire ait été un effet secondaire involontaire (?) assumé ou non (?), nous ne pouvons pas l'affirmer, mais une fois ce résultat constaté, l'évolution inverse n'a pas dû passer inaperçue aux yeux des agriculteurs. Il est d'ailleurs symptomatique, à cet égard, d'observer que les équidés ne subissent que faiblement cette inflexion de hauteur, mais sont maintenus à des tailles élevées. Autrement dit, les éleveurs ont bel et bien su mettre en œuvre ce qu'il fallait pour garder leurs grands chevaux. Ce changement de point de vue appelle alors à revisiter et réinterpréter les données carpologiques et archéozoologiques relatives à l'Antiquité tardive et au début de la période médiévale, un croisement de regards qui reste à mener. Mais, si le corpus d'études existe bel et bien pour la discipline carpologique, le travail collectif qui consisterait à rassembler ces données pour en restituer une vue d'ensemble n'a pas encore été entrepris et constituera une des prochaines priorités de la discipline.

Sans avoir résolu les nombreuses équations qui président au fonctionnement d'un système agraire, dont certains paramètres échappent à notre portée d'archéologues, c'est un aperçu des limites cadrant ces systèmes que nous avons tenté de livrer dans ce travail commun, dont il faut surtout retenir la nécessité de mener des réflexions croisées, tant l'élevage et la culture sont étroitement liés et interdépendants. Conclure sur un tel poncif n'aurait pas grand intérêt si la remarque ne s'accompagnait pas d'une certitude : celle que les os et les graines continueront à nous renseigner plus encore sur cette complémentarité, et que les réflexions qu'ils engendrent dépassent largement la sphère de la bioarchéologie.

Références bibliographiques

Les abréviations employées sont celles de l'*Oxford Latin Dictionary* complétées par le *Thesaurus Linguae Latinae* pour les auteurs latins, du *Liddell-Scott-Jones* pour les auteurs grecs et de l'*Année philologique* pour les périodiques.

Sauf indication contraire, les sources anciennes et leurs traductions sont citées d'après les éditions de la Collection des Universités de France, publiée par Les Belles Lettres. Columelle, non disponible dans cette collection, est cité (sauf indication contraire) d'après l'édition Nisard (D. Nisard, éd., *Les agronomes latins. Caton, Varron, Columelle, Palladius, avec la traduction en français*, Paris 1844, avec des rééditions en 1851, 1856 en 1877 ; la traduction de Columelle a été republiée seule par les éditions Errance en 2002).

- Aarts, J. (2015a) : "A frog's eye view of the Roman market: the Batavian case", in : Spek *et al.*, éd. 2015, 394-409.
- (2015b) : "Marginal money. The circulation of Roman money in the rural world of the Meuse-Demer-Scheldt area", in : Roymans *et al.*, éd. 2015, 207-227.
- Abbé, J.-L. (2006) : *À la conquête des étangs. L'aménagement de l'espace en Languedoc méditerranéen (XI^e - XV^e siècle)*, Tempus, Toulouse.
- Achard-Corompt, N. (2010) : *Bezannes (Marne), ZAC 1, sites D1 et E, deux installations rurales antiques en périphérie de Durocortorum, RFO de fouille préventive*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- Achard-Corompt, N., A. Ahü-Delor et J. Wiethold (2016) : "Juvigny "Les Monteux" (Marne) du I^{er} siècle av. J.-C. au VIII^e s. ap. J.-C. : un bâtiment résidentiel d'une villa et des exploitations agricoles de l'Antiquité et du haut Moyen Âge", *RAE*, 65, 61-109.
- Achard-Corompt, N. et M. Kasprzyk, éd. (2016) : *L'Antiquité tardive dans l'Est de la Gaule II. Sépultures, nécropoles et pratiques funéraires en Gaule de l'Est - Actualité de la recherche. Actes du colloque de Châlons-en-Champagne, 16-17 sept. 2010*, RAE Suppl. 41, Dijon.
- Achard-Corompt N., M. Kasprzyk, R. Durost, R. Bontrond, R. Gestreau, R. Jemin, G. Marine, S. Izri, P. Nouvel, V. Riquier (2016) : "Présence des élites en milieu rural en territoires rème et tricasse durant le Haut-Empire : l'apport dans les monuments funéraires", in : Castorio & Maligorne, éd. 2016, 35-64.
- Adam, A.-M. et S. Fichtl (2014) : "L'aristocrate des villes et l'aristocrate des champs : où les élites celtiques habitaient-elles ?", in : Bourdin *et al.*, éd. 2014, 43-52.
- Adams, J.N. (2003) : "The word *moritix* in a new inscription of London", *ZPE* 143, 275-276.
- Adrian, Y.-M. (2011) : *Isneauville, Saint-Martin-du-Vivier (76), "ZAC de la Plaine de la Ronce"*, Rapport de fouille, Rouen.
- Agache, R. (1975) : "La campagne à l'époque romaine dans les grandes plaines du Nord de la France d'après les photographies aériennes", *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt* II/4, 658-713.
- (1976) : "Les fermes indigènes d'époque pré-romaine et romaine dans le bassin de la Somme", *Cahiers archéologiques de Picardie*, 3, 117-138.
- (1978) : *La Somme pré-romaine et romaine, d'après les prospections aériennes à basse altitude*, Mémoires de la Société des antiquaires de Picardie 24, Amiens.
- Agache, R. et B. Bréart (1974) : *Atlas d'archéologie aérienne de Picardie. Le Bassin de la Somme et ses abords à l'époque proto-historique et romaine*, Amiens.
- Agreste (2003) : "L'utilisation du territoire en 2002", *Agreste. Chiffres et Données Agriculture*, 148, 55-65.
- Agreste.agriculture.gouv.fr (2017) : Statistique agricole annuelle. Données en ligne, consulté le 8 décembre 2017. URL : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/donnees-de-synthese/statistique-agricole-annuelle-saa/>
- Aguilera, M., M. Balasse, S. Lepetz S., et V. Zech-Matterne (2017a) : "Amender les sols cultivés avec des fumiers et déchets domestiques : une origine multimillénaire pour un enjeu majeur du développement durable", in : Balasse & Dillmann, éd. 2017, 51-71.
- Aguilera, M., V. Zech-Matterne, M. Balasse, S. Lepetz (2017b) : "Crop fertility conditions in north-eastern Gaul during the La Tène and Roman periods : A combined stable isotope analysis of archaeobotanical and archaeozoological remains",

- Environmental Archaeology*, 1-15 [En ligne], mis en ligne le 22 février 2017, consulté le 27 Octobre 2017. URL : <http://dx.doi.org/10.1080/14614103.2017.1291563>
- Akeret, Ö, M. Kühn, et L. Wick (2016) : “The meadow of Onoldswil (Switzerland) in the summer of AD 1295 - an example of a palaeobiocoenosis”, in : *Abstract book of the 17th IWGP conference, Paris, 4-9 Juillet 2016*, 1.
- Akeret, Ö, et P. Rentzel (2001) : “Micromorphology and plant macrofossil analysis of cattle dung from the Neolithic lake shore settlement of Arbon Bleiche 3”, *Geoarchaeology*, 16, 6, 687-700.
- Allason-Jones, L., éd. (2011) : *Artefacts in Roman Britain: their purpose and use*, Cambridge.
- Allen, M. (2017) : “Pastoral farming”, in : Allen *et al.* 2017, 85-138.
- Allen, M., N. Blick, T. Brindle, T. Evans, M.G. Fulford, N. Holbrook et J.D. Richards (2016) : *The Rural Settlement of Roman Britain: an online resource (data-set)*, York, [en ligne], mis en ligne le 13 avril 2015, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://doi.org/10.5284/1030449>
- Allen, M. et L. Lodwick (2017) : “Agricultural strategies in Roman Britain”, in : Allen *et al.* 2017, 142-177.
- Allen, M., L. Lodwick, T. Brindle, M. Fulford et A. Smith (2017) : *New visions of the countryside of Roman Britain. Vol. 2. The rural economy of Roman Britain*, Britannia monograph series 30, Londres.
- Amaury, G. (2016) : *Vivre et produire dans les campagnes de la colonie de Valence (I^{er} s. av. – VI^{er} s. apr. J.-C.)*, Archéologie et histoire romaine 34, Autun.
- Amouretti, M.-C. et F. Sigaut, éd. (1998) : *Traditions agronomiques européennes : élaboration et transmission depuis l'Antiquité. 120^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Section Histoire des sciences, Aix-en-Provence, 23-25 octobre 1995*, Paris.
- Anderson, P.C., éd. (1992) : *Préhistoire de l'agriculture. Nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Monographie du CRA 6, Paris.
- Anderson, P.C., C. Cheval et A. Durand, éd. (2013) : *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux. An interdisciplinary focus on plant-working tools*, Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 33, Antibes.
- Anderson, P.C., L.S. Cummings, T.K. Schippers et B. Simonel, éd. (2003) : *Le traitement des récoltes. Un regard sur la diversité du néolithique au présent*, Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 23, Antibes.
- Anderson, S., et F. Ertug-Yaras (1998) : “Fuel fodder and faeces : A, ethnographic and botanical study of dung fuel use in Central Anatolia”, *Environmental archaeology*, 1, 1, 99-109.
- Andreau, J. (2010) : “L'histoire sociale de Rome dans ses rapports avec l'histoire économique”, *Saeculum*, 60, 2, 227-240.
- Andrey P. (2008) : *La race bovine Aurochs-reconstitué (code race 30) : importance du parasitisme digestif et actualisation des mesures biométriques. Étude expérimentale dans cinq élevages types*, Thèse de Doctorat vétérinaire, Nantes.
- Andrikopolou-Strack, J.-N., F.-D. Fach, I. Herzog, T. Otten, S. Peters, P. Tutlies et R. Gerlach (2000) : “Der frühromische und kaiserzeitliche Siedlungsplatz in Pulheim-Brauweiler”, *BJ*, 200, 409-488.
- Antoine, A., éd. (1999) : *Campagnes de l'Ouest. Stratigraphie et relations sociales dans l'histoire. Colloque de Rennes. 24-26 mars 1999*, Histoire, Rennes.
- Apicella, C., M.-L. Haack et F. Lerouxel, éd. (2014) : *Les affaires de Monsieur Andreau. Economie et société du monde romain*, Ausonius Scripta Antiqua 61, Bordeaux.
- Arbois de Jubainville, H. d' (1890) : *Recherches sur l'origine de la propriété foncière et des noms de lieux habités en France. Période celtique et période romaine*, Paris.
- Archéologie du TGV Méditerranée (2002) : *Archéologie du TGV Méditerranée. Fiches de synthèse. 3. Antiquité, Moyen âge, époque moderne*, Monographies d'archéologie méditerranéenne 10, Lattes.
- Argant, J., J.-P. Bravard, J.-P. Bourguignon et J.-C. Béal (2011) : “Nouvelles données sur les changements paléoenvironnementaux de la plaine alluviale de la Saône depuis le Tardiglaciaire : palynologie, géomorphologie”, *Quaternaire*, 22, 3, 235-260.
- Arnaud, F., S. Révillon, M. Debret, M. Revel, E. Chapron, J. Jacob, C. Giguët-Covex, J. Poulenard et M. Magny (2012) : “Lake Bourget regional erosion patterns reconstruction reveals Holocene NW European Alps Soil evolution and palaeohydrology”, *Quaternary Science Reviews*, 51, 81-92.
- Arnaud, F. (2014) : *De l'Holocène à l'Anthropocène. Changements climatiques, changements environnementaux, changements d'usage : vers une histoire intégrée*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Savoie, Chambéry.
- Arnoldussen, S. et M. van der Linden (2017) : “Palaeo-ecological and archaeological analysis of two Dutch Celtic fields (Zeijenoordse Veld and Wekerom-Lunteren): solving the puzzle of local Celtic field bank formation”, *Vegetation History and Archaeobotany*, 26, 6, 551-570.
- Arrouays, D., C. Jolivet, L. Boulonne, G. Bodineau, N. Saby et E. Grolleau (2002) : “A new projection in France: A multi-institutional soil quality monitoring network”, *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, 88, 93-103.
- Arrouays, D., N. McKenzie, J. Hempel, A. Richer de Forges et A.B. McBratney (2014) : *GlobalSoilMap : Basis of the global spatial soil information system*, Leyde.
- Arty, J.-P. (2010) : *Analyse parcellaire de la côte viticole de Côte-d'Or, communes de Beaune et de Gevrey-Chambertin*, Mémoire de Master, Université de Bourgogne, Dijon.

- Aspe, C., éd. (2012) : *De l'eau agricole à l'eau environnementale*, Update Sciences & Technologies, Versailles.
- Asskamp, R. (1989) : *Das südliche Oberrheingebiet in frühromischer Zeit*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Stuttgart, 1989.
- Aubin, G. (1984) : "L'or romain dans l'Ouest de la Gaule : circulation et stagnation", *RAO*, 1, 89-119.
- Audebert, A., G. Auxiette, A. Corziez, V. Le Quellec, S. Normant, E. Pinard et V. Zech-Matterne et coll. (2016) : "Héritage et évolutions des implantations foncières chez les Rémes dans le Nord-Laonnois entre le III^e s. av. J.-C. et le III^e s. ap. J.-C. L'exemple du pôle d'activités du Griffon, à Barenton-Bugny, Chambray et Laon (Aisne)", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 113-131.
- Audoin-Rouzeau, F. (1991) : *La taille du bœuf domestique en Europe de l'antiquité aux temps modernes*, Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série B : Mammifères 2, Juan-les-Pins.
- (1995) : *La taille des animaux d'élevage à l'époque romaine et leur exportation*, Homme et animal dans l'antiquité romaine Hors série, Tours.
- Audouze, F. et O. Buchsenschutz (1989) : *Villes, villages et campagnes de l'Europe celtique du début du II^e millénaire à la fin du I^{er} siècle avant J.-C.*, Bibliothèque d'archéologie 5, Paris.
- Aufleger, M., éd. (2010) : *Braunkohlenarchäologie im Rheinland: Entwicklung von Kultur, Umwelt und Landschaft. Kolloquium der Stiftung zur Förderung der Archäologie im rheinischen Braunkohlenrevier in Brauweiler vom 5.-6. Oktober 2006*, Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 21, Weilerswist.
- Authom, N. et Paridaens, N. (2015) : *La villa gallo-romaine du "Champ de Saint-Eloi" à Merbes-le-Château*, Namur.
- Auxiette, G. (1996) : "La faune de l'oppidum de Villeneuve-Saint-Germain (Aisne) : quartiers résidentiels, quartiers artisanaux", *RAPic*, 1-2, 27-98.
- Auxiette, G. et F. Malrain, éd. (2005) : *Hommages à Claudine Pommepuy*, RAPic Numéro spécial 22, Amiens.
- Auxiette, G. et P. Méniel, éd. (2013) : *Les dépôts d'ossements d'animaux en France, de la fouille à l'interprétation, Actes de la table ronde de Bibracte, 15 - 17 octobre 2012*, Archéologie des plantes et des animaux 4, Montagnac.
- Badeau, V., E. Dambrine et C. Walter (1999) : "Propriétés des sols forestiers français : résultats du premier inventaire systématique", *Étude et Gestion des Sols*, 6-3, 165-180.
- Baeten, J., E. Marinova, V. De Laet, P. Degryse, D. De Vos, et M. Waelkens (2012) : "Faecal biomarker and archaeobotanical analyses of sediments from a public latrine shed new light on ruralisation in Sagalassos, Turkey", *Journal of Archaeological Science*, 39, 4, 1143-1159.
- Bagnall, R.S. et B.W. Frier (1994) : *The Demography of Roman Egypt*, Cambridge studies in population, economy and society in past time 23, Cambridge.
- Baguenier, J.-P. (2014) : *La ferme gauloise de "La Croneraie" à Sainte-Maure-de-Touraine*, Archéologie en Région Centre. La LGV Tours-Bordeaux en Indre-et-Loire 5-7, Orléans.
- Baigl, J.-P. (2012) : "Espace rural de la fin de l'âge du Fer", *Archéopages*, 35, 98-99.
- Bailly, A., éd. (2004) : *Les concepts de la géographie humaine*, 5^e éd., Paris.
- Baize, D., O. Duval et G. Richard, éd. (2013) : *Les sols et leurs structures. Observations à différentes échelles*, Synthèses, Versailles.
- Baize, D. et M.-C. Girard, éd. (2009) : *Référentiel pédologique 2008. Association française pour l'étude du sol (Afes)*, Savoir-faire, Versailles.
- Baize, D., et B. Jabiol (1995) : *Guide pour la description des sols*, Paris.
- Bak, V. et J.-H. Yvinec (2013) : *Canal Seine-Nord Europe, fouille 38, Picardie, Somme, Béthencourt-sur-Somme : les traces d'un atelier de glutinariis à Béthencourt-sur-Somme*, Rapport de fouille, Croix-Moligneau.
- Bakels C.C. (1996) : "Growing grain for others or how to detect surplus production?", *JEurArch*, 4, 329-336.
- (1997) : "The beginnings of manuring in western Europe", *Antiquity*, 71, 442-445.
- (2010) : "De vroegste vondsten van bolderik (*Agrostemma githago* L.) in Nederland", in : Bakels et al., éd. 2010, 13-20.
- (2012) : "The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands", *Acta Palaeobotanica*, 52, 1, 25-31.
- Bakels, C.C., K. Fennema, W. Out et C. Vermeeren (2010) : *Van planten en slakken = Of Plants and Snails: A Collection of Papers Presented to Wim Kuijper in Gratitude for Forty Years of Teaching and Identifying*, Leyde.
- Bakels, C. et S. Jacomet (2003) : "Access to luxury foods in Central Europe during the Roman period: the archaeobotanical evidence", *World Archaeology*, 34, 3, 542-557.
- Balasse, M. (2013) : "L'élevage au Néolithique : l'éclairage des analyses isotopiques", in Thiébaud & Depaepe, éd. 2013, 77-88.
- Balasse, M., A. Tresset, et S.H. Ambrose (2006) : "First evidence for seaweed foddering in the Neolithic of Scotland", *Journal of Zoology*, 270, 170-176.
- Balasse, M. et P. Dillmann, éd. (2017) : *Regards croisés : quand les sciences archéologiques rencontrent l'innovation*, Sciences Archéologiques, Paris.
- Balasse, M., J.-P. Brugal, Y. Dauphin, E.-M. Geigl, C. Oberlin, et I. Reiche (2015) : *Message d'os. Archéométrie du squelette humain et animal*, Sciences Archéologiques, Paris.
- Balée, W.L. et C.L. Erickson, éd. (2006) : *Time and complexity in historical ecology : studies in the neotropical lowlands*, The historical ecology, New York.

- Ballet, P., P. Cordier et N. Dieudonné-Glad, éd. (2003) : *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages, Actes du colloque de Poitiers, 19-21 septembre 2002*, Archéologie et histoire romaine, 10, Montagnac.
- Ballabio, C., P. Panagos et L. Monatanarella (2016) : "Mapping topsoil physical properties at European scale using the LUCAS database", *Geoderma*, 261, 110-123.
- Balmelle, C. (2001) : *Les demeures aristocratiques d'Aquitaine. Société et culture de l'Antiquité tardive dans le Sud-Ouest de la Gaule*, Ausonius Mémoires 5, Bordeaux.
- Balmelle, C. et P. Van Ossel (2001) : "De Trèves à Bordeaux. La marque des élites dans les campagnes de la Gaule aux IV^e et V^e siècles", in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 533-552.
- Barat, P. et A. Samzun (2008) : "Découverte d'un établissement germanique du Bas-Empire (IV^e s.) aux Essarts-le-Roi (Yvelines)", *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1, 215-226.
- Barat, Y. (1999) : "La villa gallo-romaine de Richebourg (Yvelines)", *RACF*, 38, 117-167.
- (2003) : "Un établissement agricole en mutation. Les transformations de la villa gallo-romaine de Richebourg (Yvelines) dans la seconde moitié du III^e s.", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2003, 7-30.
- Barat, Y., A. Valais et P. Van Ossel (1994) : "Un ensemble céramique du V^e siècle à Herblay (Val d'Oise)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1994, 191-219.
- Baray, L. (1997) : "Les tombes aristocratiques de La Tène C2 de Bouchon "Le Rideau Miquet" (Somme) : présentation liminaire des fouilles récentes de l'autoroute A16 Nord", *AKB*, 27, 113-126.
- (2016) : *Sociétés celtiques et mercenaires (VII^e-I^{er} siècle av. J.-C.). La terre, le pouvoir et les hommes*, Paris.
- Barberan, S., L. Fabre, O. Maufras, H. Petitot, H. Pomarèdes, L. Sauvage et R. Thernot (2002) : "Les villae de La Ramière à Roquemaure, Gard", in : *Archéologie du TGV Méditerranée* (2002), 889-919.
- Barberan, S., O. Maufras, H. Pomarèdes et L. Sauvage (2012) : *La villa de Saint-André de Codols (Nîmes, Gard) du I^{er} au XI^e s. de n. è. : évolution de l'habitat et de l'espace rural nîmois de l'Antiquité au Moyen Âge*, Monographies d'Archéologie méditerranéenne 32, Lattes.
- Barfield, L.H., C.B. Denston, W. Haberey, W. Hagen, D. Haupt, C. Johns et J.P. Wild (1968) : "Ein Burgus in Froitzheim, Kreis Düren", *Beiträge zur Archäologie des römischen Rheinlands*, 9-120.
- Barral, P., B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-Le Tiec, éd. (2011) : *L'âge du fer en Basse Normandie. Actes du XXXIII^e Colloque international de l'AFEAF (Caen, 20-24 mai 2009)*, Annales littéraires de l'Université de Besançon 883, Besançon.
- Barral, P. D. Lallemand, S. Riquier, N. Coquet (2013) : "Du lard ou du cochon. Économie d'un type céramique de La Tène C-D : les pots 'de type Besançon'", in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 421-434.
- Barral, P., S. Dubois, L. Joan, P. Nowicki, S. Rotillon, G. Videau et Y. Virlogeux (2011) : "L'habitat rural dans le secteur Saône - Doubs - Ognon", in : Reddé *et al.*, éd. 2011, 207-214.
- Barker G. et C. Gamble, éd. (1985) : *Beyond Domestication in Prehistoric Europe*, Studies in Archaeology, Londres.
- Bassier, C., J.-P. Darmon et J.-L. Tainturier (1981) : "La grande mosaïque de Migennes (Yonne)", *Gallia*, 39, 1, 123-148.
- Batardy, C., T. Lorho, M. Monteil et S. Quevillon (2013) : "Territoires et modes d'occupation dans l'ouest de la Gaule Lyonnaise au haut-Empire : approche préliminaire", in Fiches *et al.*, éd. 2013, 151-161.
- Bauchhenss, G., éd. (1983) : *Archäologie in den rheinischen Lössbörden: Beiträge zur Siedlungsgeschichte im Rheinland*, Rheinische Ausgrabungen 24, Cologne / Bonn.
- Baudoux, J. (1996) : *Les amphores du Nord-Est de la Gaule, territoire français : contribution à l'histoire de l'économie provinciale sous l'Empire romain*, DAF 52, Paris.
- (2009) : "Les amphores", in : Reddé, éd. 2009, 201-208.
- Baudoux, J., A. Bocquet, R. Brulet, F. Laubenheimer, E. Marlière et F. Vilvorder (1998) : "La production des amphores dans le Nord et l'Est des Gaules. Typologie et caractérisation physico-chimique", in : Laubenheimer, éd. 1998, 11-48.
- Bauvais, S. et P. Fluzin (2007) : "Réflexions sur l'organisation technico-sociale des activités de forge à La Tène finale dans l'Aisne", *ArchéoSciences*, 30 2006, 25-43.
- Bauvais, S., S. Gaudefroy, F. Gransar, F. Malrain et P. Fluzin (2007) : "Premières réflexions sur l'organisation des activités de forge en contexte rural à La Tène Finale en Picardie", in : Milcent, éd. 2007, 239-265.
- Bavoux, J.-J. (2010) : *Initiation à l'analyse spatiale*, Collection 128, Paris.
- Bayard, D. (1996) : "La romanisation des campagnes en Picardie à la lumière des fouilles récentes : problèmes d'échelles et de critères", in : Bayard & Collart, éd. 1996, 157-184.
- Bayard, D., N. Buchez et P. Depaeppe, éd. (2014) : *Quinze ans d'archéologie préventive sur les grands tracés linéaires en Picardie. Seconde partie*, RAPic 3-4, Amiens.
- Bayard, D. et J.-L. Collart, éd. (1996) : *De la ferme indigène à la villa romaine. Actes du 2^e colloque de l'association AGER, tenu à Amiens, Somme du 23 au 25 septembre 1993*, RAPic Numéro spécial 11, Amiens.
- Bayard, D. et W. De Clercq (2013) : "Organisation du peuplement et habitats en Gaule du Nord, confrontation de deux exemples régionaux, la Picardie et la Flandre septentrionale", in : Fiches *et al.* 2013, 161-179.
- Bayard, D. et P. Lemaire (2014) : "Les vestiges de l'Antiquité sur les grands tracés linéaires en Picardie", in : Bayard *et al.*, éd. 2014, 7-232.

- Bayard, D. et J.-L. Massy (1983) : *Amiens romain*. Samarobriva Ambianorum, RAPic Numéro spécial 2, Amiens.
- Beck, C., F. Guizard-Duchamp et J. Heude, éd. (2015) : *Sols en mouvement. 14^e Rencontres internationales de Liessies, 24-25 septembre 2014*, RdN, Hors Série, Collection Art et Archéologie 23, Villeneuve-d'Ascq.
- Becker, C., H. Manhart et J. Schibler, éd. (1999) : *Historia animalium ex ossibus: Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin. Festschrift für Angela von den Driesch zum 65. Geburtstag*, Internationale Archäologie : Studia honoraria 8, Rahden.
- Bekker-Nielsen, T. (1989) : *The Geography of Power. Studies in the Urbanization of Roman North-Western Europe*, BAR Int. Ser. 477, Oxford.
- Belarte Franco, M.C., D. Garcia et J. Sanmartí, éd. (2015) : *Les Structures sociales protohistoriques a la Gàl-lia i a Ibèria: homenatge a Aurora Martín i Enriqueta Pons. Actes de la VII Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, del 7 al 9 de març del 2013)*, Arqueo Mediterrània 14, Barcelone / Tarragone.
- Belmont, A., éd. (2002) : *Autour d'Olivier de Serres : pratiques agricoles et pensée agronomique, du Néolithique aux enjeux actuels. Actes du colloque international tenu au Pradel les 27, 28, et 29 septembre 2000, à l'occasion du quadricentenaire de la première édition du "Théâtre d'agriculture et mesnage des champs"*, Bibliothèque d'histoire rurale 6, Rennes.
- Beloch, J. (1886) : *Die Bevölkerung der griechisch-römischen Welt*, Leipzig.
- (1899) : "Die Bevölkerung Galliens zur Zeit Caesars", *RhM*, 54, 414-445.
- Bellier, G. et R. Maignien (1980) : *Étude des sols de la forêt domaniale de Châtillon-sur-Seine (Côte d'Or)*, Paris.
- Ben Ari, T., A. Gershunov, K. L. Gage, T. Snäll, P. Ettestad, K. L. Kausrud et N. C. Stenseth (2008) : "Human plague in the USA: the importance of regional and local climate", *Biology Letters*, 4,6, 737-740.
- Bender, H. (2001) : „Bauliche Gestalt und Struktur römischer Landgüter in den nord-westlichen Provinzen des Imperium Romanum", in : Herz & Waldherr 2001, 1-40.
- Bender, H. et G. Pohl, éd. (2005) : *Der Münsterberg in Breisach. I, Römische Zeit und Frühmittelalter karolingisch-vorstaufrische Zeit*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 39, Munich.
- Bender H. et H. Wolff, éd. (1994) : *Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches. Vorträge eines Internationalen Kolloquiums vom 16.-21. April 1991 in Passau*, Passauer Universitätschriften zur Archäologie 2, Espelkamp.
- Bénétière, M.-H., éd. (2010) : *Le jardinier et ses outils*, Cahier du Conseil national des parcs et jardins 4, Paris.
- Benito, G., M.G. Macklin, C. Zielhofer, A.F. Jones et M.J. Machado (2015) : "Holocene flooding and climate change in the Mediterranean", *Catena*, 130, 13-33.
- Bennet, D. et R.M. Timm (2016) : "The dogs of Roman Vindolanda, Part II: Time-stratigraphic occurrence, ethnographic comparisons, and biotype reconstruction", *Archaeofauna*, 25, 107-126.
- Ben Redjeb, T., L. Duvette, P. Quérel, C. Chaidron, S. Lepetz, V. Matteredne, D. Maréchal (2005) : "Les campagnes antiques : bilans et perspectives", *RAPic*, 3-4, 177-222.
- Bérard, F. (2012) : "Les corporations de transport fluvial à Lyon à l'époque romaine", in : Dondin-Payre & Tran, éd. 2012, 135-154.
- (2016) : "Remarques sur le commerce du vin et de l'huile à Lyon", *Antichità Altoadriatiche*, 85, 39-50.
- Berdeaux-Le Brazidec, M.-L. (2014) : "La circulation monétaire dans les campagnes du Languedoc à l'époque gallo-romaine : une première approche", in : Deru & González Villaescusa, éd. 2014, 277-289.
- Berg, A. von (2017) : "Spätantike Schatzfund aus Mittelstrimmig", in : Berg & Schwab, éd. 2017, 234-236.
- Berg, A. von et M. Schwab, éd. (2017) : *VorZEITEN: 70 Jahre Landesarchäologie Rheinland-Pfalz*, Regensburg.
- Berga, A. (2008) : "Le réseau hydrographique artificiel antique de Marne-la-Vallée", in : Griffisc *et al.* 2008, 133-137.
- Berger, A., et M.-F. Loutre (1991) : "Insolation values for the climate of the last 10 million years", *Quaternary Science Reviews*, 10, 4, 297-317.
- Berger, J.-F. (2000) : "Les fossés bordiers historiques et l'histoire agraire rhodanienne", *Études Rurales*, 153-154, 59-90.
- (2003) : "Les étapes de la morphogenèse holocène dans le sud de la France", in: Van der Leeuw *et al.*, éd. 2003, 87-167.
- (2008) : «Étude géoarchéologique des réseaux hydrauliques romains de Gaule narbonnaise (Haute et Moyenne vallée du Rhône) : apports à la gestion des ressources en eau et à l'histoire agraire antique", in : Hermon, éd. 2008, 107-121.
- Berger, J.-F., F. Favory, T. Odier et M.-P. Zannier (1997) : "Pédologie et agrologie antique dans le Tricastin central (Drôme-Vaucluse), d'après les textes agronomiques et épigraphiques latins et les données géoarchéologiques", in : Burnouf *et al.*, éd. 1997, 127-154.
- Berger, J.-F. et C. Jung (1996) : "Fonction, évolution et 'taphonomie' des parcelles en moyenne vallée du Rhône. Un exemple d'approche intégrée en archéomorphologie et en géoarchéologie", in : Chouquer, éd. 1996b, 95-112.
- Berger, J.-F., C. Jung et collaborateurs (1999) : *Lots 11, 12, 13, 21. Rapport Fossés, Opération transversale, AFAN-TGV Ligne 5 - Secteur II : Valence-Avignon, Rapport de fouille, 2 volumes*, Rapport de fouille, Paris / Lyon / Aix-en-Provence.

- Bergès, L. et J.-L. Dupouey, éd. (2017) : *Revue Forestière Française* 49. Numéro 4-5 - 2017. Spécial forêts anciennes.
- Berkvens, R. et E. Taayke (2004) : "Germanische Besiedlung der späten Kaiserzeit in Breda-West (NL)", in : Lodewijckx, éd. 2004, 37-46.
- Bernard, R., éd. (2011) : *Fameck, Moselle, Z.A.C. "Le Domaine de la Forêt" – "La Landerre", tranche 2*, Rapport de fouille, Metz.
- Bernhard, H. (1981) : "Die spätrömischen Burgi von Bad-Dürkheim-Ungstein und Eisenberg. Eine Untersuchung zum spätantiken Siedlungswesen in ausgewählten Teilgebieten der Pfalz", *SJ*, 37, 23-85.
- (1987) : "Die spätantike Höhensiedlung "Großer Berg" bei Kindsbach, Kreis Kaiserslautern. Ein Vorbericht zu den Grabungen 1985-1987", *Mitteilungen des Historischen Vereins der Pfalz*, 85, 37-77.
- Bernigaud, N. (2012) : *Les anthrosystèmes des marais de Bourgoin-La-Verpillière (Isère) du Néolithique final à l'Antiquité tardive (3000 av. J. C. – 600 ap. J. -C.) : archéologie du paysage et de l'environnement*, Thèse de doctorat, Université de Nice-Sophia-Antipolis, Nice.
- (2013) : "Systèmes agro-pastoraux et utilisation de la faux en Dauphiné depuis le second âge du Fer", in : Anderson *et al.*, éd. 2013, 37-47.
- Bernigaud, N., P. Ouzoulias, S. Lepetz, J. Wiethold, V. Zech-Matterne, J.-M. Séguier et M. Reddé (2016) : "Exploitations agricoles et pratiques agro-pastorales dans les campagnes du nord-est de la Gaule (II^e s. a.C. – V^e s. ap. J.-C.) : l'apport des données de l'archéologie préventive d'Île-de-France et de Lorraine", in : Reddé, éd. 2016, 65-139.
- Berranger, M., N. Zaour, M. Leroy, S. Bauvais, L. Cabboi, C. Dunikowski et P. Fluzin (2017) : "Organisation des productions sidérurgiques en gaule (VI^e-I^{er} s. a.C.) : de la réduction du métal à l'élaboration des demi-produits", in : Marion *et al.*, éd. 2017, 301-335.
- Bersu, G. (1940) : "Excavations at Little Woodbury, Wiltshire", *Proceedings of the Prehistoric Society*, 6, 30-111.
- Bertin, P., B. Clavel, O. Dalnoki, N. Mahé et J.-H. Yvinec (2003) : "Une occupation mérovingienne précoce au bord de la Marne. Le site de Vignely "La Noue Fenard" (Seine-et-Marne)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2003, 121-178.
- Bertoncello, F. et F. Braemer, éd. (2012) : *Variabilités environnementales, mutations sociales. Nature, intensités, échelles et temporalités des changements*, Actes des rencontres, 20-22 octobre 2011, Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 32, Antibes.
- Bertoncello, F., F. Favory, E. Gauthier, M. Georges-Leroy, L. Nuninger, N. Poirier et O. Weller, éd. (à paraître) : *ARCHAEDYN. Dynamique spatiale des territoires de la Préhistoire au Moyen Âge*, Cahiers de la MSHE Ledoux, Dynamiques territoriales, Besançon.
- Bertrand, C., et G. Bertrand (2002) : *Une géographie traversière : l'environnement à travers territoires et temporalités*, Parcours et paroles, Paris.
- Bertrand, G. (1975) : "Pour une histoire écologique de la France rurale", in : Duby & Wallon, éd. 1975, 34-113.
- Bertrand, I., A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer, éd. (2009a) : *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, Actes du XXXI^e colloque international de l'AFEAF, 17-20 mai 2007, Chauvigny (Vienne, F), Mémoire - Société de recherches archéologiques de Chauvigny 35, Chauvigny.
- (2009b) : *Les Gaulois entre Loire et Dordogne*. Actes du XXXI^e colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du fer, 17-20 mai 2007, Chauvigny (Vienne, F), Mémoire - Société de recherches archéologiques de Chauvigny 34, Chauvigny.
- Bertrand, I. et P. Maguer, éd. (2007) : *De pierre et de terre : les Gaulois entre Loire et Dordogne*. Catalogue de l'exposition présentée par les musées de la ville de Chauvigny (Vienne) du 15 mai au 14 octobre 2007, Donjon de Gouzou, Mémoire - Société de recherches archéologiques de Chauvigny 30, Chauvigny.
- Besnard-Vauterin, C.-C., éd. (2009) : *En plaine de Caen, une campagne gauloise et antique*, Archéologie & culture, Rennes.
- Besnard-Vauterin, C.-C., P. Giraud, H. Lepaumier et D. Giazzon (2016) : "Genèse d'un réseau de fermes du second âge du Fer en plaine de Caen", in : Blancaquaert & Malrain, éd. 2016, 61-83.
- Besnard-Vauterin, C.-C., N. Navarre, M. Besnard et L. Le Gaillard (2008) : "Une ferme de la La Tène finale à l'époque gallo-romaine sur la ZAC de Beaulieu à Caen (Calvados)", *RAO*, 25, 163-186.
- Besnier, C., G. Auxiette, J. Cornu, R. Delage, V. Delattre, M. Derreumaux, B. Dupéré, L. Leconte, S. Lepareux-Couturier, F. Moret-Auger, I. Rodet-Belarbi, J.-M. Séguier et L. Simon (2014) : *Île-de-France, Seine-et-Marne (77). Saint-Mard, ZAC de la Fontaine du Berger*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- Besson, C., O. Blin et B. Triboulot, éd. (2016) : *Franges urbaines, confins territoriaux : la Gaule dans l'Empire*, Actes du colloque international, Versailles, 29 février-3 mars 2012, Ausonius Mémoires 41, Bordeaux.
- Bet, P., R. Delage, M. Picon, V. Thirion-Merle et P. Van Ossel (2011) : "Un atelier de potiers du IV^e s. à Mareuil-lès-Meaux (Seine-et-Marne)", in : Van Ossel *et al.*, éd. 2011, 337-366.
- Bet, P., R. Delage et P. Van Ossel (2003) : "Un atelier de sigillée de type argonnais près de Meaux, le site de la Grange du Mont à Mareuil-lès-Meaux (Seine-et-Marne)", in : Rivet, éd. 2003, 435-448.
- Beyer-Rothhoff, B. et M. Luik (2007) : *Wirtschaft in römischer Zeit*, Geschichtlicher Atlas der Rheinlande, Beiheft III/3-4, Bonn.

- Bichet, V., A. Arthur Barbier, V. Chevassu, D. Daval, E. Gauthier, M. Montandon, H. Richard et M. Thivet (à paraître) : “Traverser les montagnes du Jura. Identification de voies antiques de franchissement de la haute-chaîne jurassienne par analyse LiDAR”. À paraître dans *Circulations montagnardes, circulations européennes, Actes du 142^e congrès du CTHS, Pau, 2017*.
- Bichet, V., M. Campy et C. Petit (1997) : “Mise en évidence de l’impact anthropique sur la sédimentation associée aux sites archéologiques : apports, limites et perspectives”, in : Chouquer, éd. 1997, 25-35.
- Bichet V., V. Chevassu et Richard H. (2017) : *Programme de recherche ArcheoPal Haut Jura central – Rapport d’activités 2017 – Secteur de Pontarlier, la Cluse-et-Mijoux, les Fourgs et les Hôpitaux-Vieux (Doubs, France)*, Rapport de recherches, Université de Bourgogne Franche-Comté, Besançon.
- Billoin, D. et J.-Y. Dufour (2005) : “La reconnaissance archéologique des cultures maraîchères anciennes : l’exemple des aspergeries”, *Archéopages*, 15, 12-15.
- Binet, É., éd. (2010) : *Évolution d’une insula de Samarobriua au Haut-Empire. Les fouilles du “Palais des sports – Coliseum” à Amiens (Somme)*, RAPic Numéro spécial 27, Amiens.
- Birk, J.J., M. Dippold, G.L. B. Wiesenberg, et B. Glaser (2012) : “Combined quantification of faecal sterols, stanols, stanones and bile acids in soils and terrestrial sediment by gas chromatography-mass spectrometry”, *Journal of Chromatography A*, 1242, 1-10 [en ligne], mis en ligne le 15 juin 2012, consulté le 27 octobre 2017. URL : <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2012.04.027>
- Birkenhagen, B. (2011) : “The Roman villa at Borg. Excavation and reconstruction”, in : Roymans & Derks, éd. 2011, 317-330.
- Blaising, J.-M. (2002) : “Yutz (57), Archéologie d’un terroir des Âges des métaux au XIX^e siècle”, *Archeologia Mosellana*, 4, 185-217.
- (2010) : “La charrue, outil de modelage du paysage durant le dernier millénaire”, in : Bénétière, éd. 2010, 7-15.
- (2015) : “Modèles agraires volontaires et involontaires du dernier millénaire en région Lorraine”, in : *Séminaire RurLandLiDAR et façons culturelles, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>
- Blanc, A., P. Blanc, J. de La Comble, C. Lorenz et J. Lorenz (1985) : “Caractérisation et origine des matériaux utilisés dans les monuments gallo-romains d’Autun (Saône-et-Loire)”, *Bulletin de la Société d’Histoire naturelle d’Autun*, 113, 3-28.
- Blanc, P. (2004) : “Avenches/Aventicum, capitale de la cité des Helvètes, dans l’Antiquité tardive et au haut Moyen Âge”, in : Ferdière, éd. 2004, 127-140.
- Blanchard, J., C. Cammas, M. Genin et P. Verdin (2013) : “Un réseau de fossés antique original au nord-ouest du plateau briard : nouvelles observations réalisées à Bussy-Saint-Georges (Marne-la-Vallée, Seine-et-Marne)”, *RACF*, 52 [en ligne], mis en ligne le 31 décembre 2013, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://racf.revues.org/1920>
- Blanchard-Lemée, M. (1981) : “La villa à mosaïques de Mienne-Marboué (Eure-et-Loir)”, *Gallia*, 39, 1, 63-83.
- (1983) : “Mosaïques tardives et survie des villas en Gaule moyenne à l’époque mérovingienne”, in : *Mosaïque. Recueil d’homages à Henri Stern*, Paris, 75-80.
- (1991) : *Recueil général des mosaïques de la Gaule. II, Lyonnaise, 4*, Gallia Suppl. 10, Paris.
- Blanchemanche, P. (1990) : *Bâtisseurs de paysages : terrassement, épierrement et petite hydraulique agricoles en Europe, XVII^e-XIX^e siècles*, Paris.
- Blancquaert, G. et Y. Desfossés (1994) : “Les établissements ruraux de l’âge du Fer sur le tracé de l’autoroute A29 (Le Havre-Yvetot)”, in : Buchsenschutz & Méniel, éd. 1994, 227-254.
- Blancquaert, G., C. Leroyer, T. Lorho, F. Malrain et V. Zech-Matterne (2012) : “Rythmes de créations et d’abandons des établissements ruraux du second âge du Fer et interactions environnementales”, in : Bertoncetto & Braemer, éd. 2012, 233-245.
- Blancquaert, G., T. Lorho, F. Malrain et Y. Menez (2009) : “Bilan et perspectives de recherches sur les sites ruraux au second âge du Fer”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 5-23.
- Blancquaert, G. et F. Malrain, éd. (2016) : *Évolution des sociétés gauloises du second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes, Actes du 38^e colloque international de l’AFEAF, Amiens, 29 mai - 1^{er} juin 2014*, RAPic Numéro spécial 30, Amiens.
- Bland, R. et X. Loriot (2010) : *Roman and early Byzantine gold coins found in Britain and Ireland. With an appendix of new finds from Gaul*, Royal Numismatic Society Special publication 46, Londres.
- Blatter, R.H.E., S. Jacomet et A. Schlumbaum (2004) : “About the origin of European spelt (*Triticum spelta* L.); allelic differentiation of the HMW Glutenin B1-1 and A1-2 subunit genes”, *Theoretical and Applied Genetics*, 108, 360-367.
- Blé (2010) : *Le blé, l’autre or des Romains. Catalogue de l’exposition présentée au Musée archéologique départemental à Bayav, du 17 mars au 31 août 2010*, Bavay.
- Bleicher, N. (2016) : “Pastoralism, landscape and woodland use in the Late Neolithic in southern Germany”, in : Retamero *et al.*, éd. 2016, 239-252.
- Bleicher, N., H. Schlichtherle, P. Gassmann et N. Martinelli, éd. (2013) : *Dendro: -Chronologie -Typologie -Ökologie : Festschrift für André Billamboz zum 65. Geburtstag*, Fribourg en Brisgau.
- Blin, O., A. Gebhardt, G. Allenet, V. Bernard, F. Boyer, A. Dietrich, C. Leroyer, D. Marguerie, V. Matherne, K. Seyriessol et E. Zwierzinski (1999) : “Impact anthropique et gestion du

- milieu durant l'Antiquité. L'approche paléo-environnementale pluridisciplinaire du site "La Ferme d'Ithe" à Jouars-Pontchartrain (Yvelines)", *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 78, 45-56.
- Blin, O., J.-M. Morin et V. Pissot (1997) : "Deux structures de séchage sur le site de l'agglomération de la ferme d'Ithe à Jouars-Pontchartrain (Yvelines)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997a, 75-88.
- Blöck, L. (2011-2012) : "Die Erweiterung der Getreidespeicherkapazitäten der Axialhofvilla Heitersheim in ihrer 4. Bauperiode – Binnenkolonisation oder Konzentrationsprozesse im ländlichen Raum im ausgehenden 2. Jahrhundert n. Chr.? Ein Modell zur Berechnung von Getreideanbauflächen anhand der Speicherkapazität römischer horrea", *Alemannisches Jahrbuch*, 59/60, 81-111.
- (2016) : *Die römische Besiedlung im rechten südlichen Oberrheingebiet*, Forschungen und Berichte zur Archäologie in Baden-Württemberg 1, Wiesbaden.
- (2019) : "The capacity calculation of Roman granaries. A case study of horrea in the German provinces", in : Martin, éd. 2019, 13-22.
- Blöck, L., A. Brauning, E. Deschler-Erb, A. Fischer, Y. Hecht, R. Marti, M. Nick, H. Rissanen, N. Spichtig et M. Roth-Zehner (2012) : "Die spätlatènezeitliche Siedlungslandschaft am südlichen Oberrhein", in : Schönfelder & Sievers, éd. 2012, 381-418.
- Bloemers, J.H.F. (1994) : "Die sozialökonomischen Aspekte der ländlichen Besiedlung an Niederrhein und Niedermaas in Germania Inferior und das Limesvorfeld von Christi Geburt bis zum 5. Jahrhundert nach Christi", in : Bender & Wolff, éd. 1994, 123-139.
- Blois, L. de et J.W. Rich (2002) : *The transformation of economic life under the Roman Empire. Proceedings of the second workshop of the international network Impact of empire, Roman Empire, c. 200 B.C. - A.D. 476, Nottingham, July 4-7, 2001*, Impact of empire 2, Amsterdam.
- Blois, L. de et E. Lo Cascio, éd. (2007) : *The impact of the Roman army (200 BC-AD 476). Economic, social, political, religious, and cultural aspects, Proceedings of the Sixth Workshop of the International Network Impact of Empire (Roman Empire, 200 BC-AD 476), Capri, March 29-April 2, 2005*, Impact of empire 6, Leyde / Boston.
- Blondel J. (2006) : "The design of Mediterranean Landscapes, a millennial story of humans and ecological systems during the historic period", *Human ecology*, 34/05, 713-729.
- Boardman, J. et J. Poesen, éd. (2006) : *Soil erosion in Europe*, Chichester.
- Böhme, H.W. (2008) : "Gallische Höhensiedlungen und germanische Söldner im 4./5. Jahrhundert", in : Steuer et al., éd. 2008, 71-104.
- Bocquillon, H. (2012) : *Le site protohistorique d'Acy-Romance, Ardennes IV. Les constructions du village gaulois*, Mémoires de la Société archéologique champenoise 20, Reims.
- Boessneck, J., A. van den Driesch, A. Meyer, U. Lempennau et E. Wechsler-von Ohlen (1971) : *Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching*, Ausgrabungen in Manching 6, Wiesbaden.
- Bogaard, A., T.H.E. Heaton, P. Poulton, et I. Merbach (2007) : "The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals : archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices", *Journal of Archaeological Sciences*, 34, 335-343.
- Boichard, J. (1965) : "L'élevage du bœuf et la production de la viande en Nivernais", *Revue de Géographie de Lyon*, 40, 1, 47-75.
- Boissinot, P. (1997) : "Archéologie des façons culturelles", in : Burnouf et al., éd. 1997, 85-112.
- Boissinot, P., et J.-E. Brochier (1997) : "Pour une archéologie du champ", in : Chouquer, éd. 1997, 35-56.
- Boisvillette, M. de (1864) : *Statistique archéologique d'Eure-et-Loir, I. Indépendance gauloise et Gaule romaine*, Chartres.
- Bonacci, L. (2016) : *La politica granaria di Roma imperiale. La Gallia come modello metodologico*, A10, Ariccia.
- Bonnie, R. (2009) : *Cadastres, Misconceptions & Northern Gaul. A case study from the Belgian Hesbaye region*, Leyde.
- (2010) : "Did Cadastres Exist in the Roman Northwest?", in : Moore et al., éd. 2010, 91-104.
- Borderie, Q., M. Fondrillon, C. Nicosia, Y. Devos, et R. I. Macphail (2015) : "Bilan des recherches et nouveaux éclairages sur les terres noires : des processus complexes de stratification aux modalités d'occupation des espaces urbains", in : Lorans & Rodier, éd. 2015, 235-261.
- Borel, J.-L., J.-P. Bravard et G. Monjuvent, éd. (1990) : *Pluvis, lac disparu : du retrait glaciaire à l'aménagement hydroélectrique*, Revue de Paléobiologie Vol. spécial 4, Genève.
- Borgard, P., J.-P. Brun et M. Picon, éd. (2005) : *L'alun de Méditerranée. Colloque international, Naples 4-5-6 juin 2003, Lipari 7-8 juin 2003*, Collection du Centre Jean Bérard 23, Naples.
- Bork, H.R., et Lang, A. (2003) : "Quantification of past soil erosion and land use/land cover changes in Germany", in : Lang et al., éd. 2003, 231-239.
- Boserup, E. [1965] (1970) : *Évolution agraire et pression démographique*, Paris.
- (1974) : "Environnement, population et technologie dans les sociétés primitives", *Annales (HSS)*, 29, 3, 538-552.
- Bossard, S. (2015) : *Les souterrains et autres architectures enterrées de l'âge du Fer en Bretagne et Basse-Normandie. Analyse de structures de stockage spécifiques au nord-ouest de la Gaule (VI^e – I^{er} siècle avant n. è.)*, Mémoire de Master 2, Université de Nantes, Nantes.

- (2019) : “Évolution du stockage agricole dans la moitié nord de la France à l’âge du Fer (VI^e – I^{er} s. av. n. è.)”, in : Martin, éd. 2019, 51-72.
- Bossard, S., G. Guillier, H. Lepaumier et A. Levillayer (2018) : “Les architectures des structures de stockage alimentaire à l’âge du Fer dans l’Ouest de la Gaule (VI^e – I^{er} s. av. n. è.) : choix techniques ou culturels?”, in : Villard-Le Tiec, éd. 2018, 349-388.
- Bost, J.-P. (1994) : “Villa y circulación monetaria: hipótesis de trabajo”, in : Gorges & Salinas de Frías, éd. 1994, 219-225.
- Bost, J.-P., J.-M. Roddaz et F. Tassaux, éd. (2003) : *Itinéraire de Saintes à Dougga. Mélanges offerts à Louis Maurin*, Ausonius Mémoires 9, Bordeaux.
- Bouby, L. (2010) : *L’agriculture dans le Bassin du Rhône du Bronze final à l’Antiquité. Agrobiodiversité, économie, cultures*, Thèse de doctorat, EHESS, Toulouse.
- Bouby, L. (2014) : *L’agriculture dans le Bassin du Rhône du Bronze final à l’Antiquité. Agrobiodiversité, économie, cultures*, Archives d’Écologie Préhistorique, Toulouse.
- Bouby, L. et M.-P. Ruas (2005) : “Prairies et fourrages : réflexions autour de deux exemples carpologiques de l’Âge du Fer et des Temps Modernes en Languedoc”, *Anthropozoologica*, 40, 1, 109-145.
- Bouby, L., V. Zech-Matterne, A. Bouchette, M. Cabanis, M. Derreumaux, M.-F. Dietsch-Sellami, F. Durand, I. Figueiral, P. Marival, B. Pradat, O. Rousselet, N. Rovira, C. Schaal, F. Toulemonde et J. Wiethold (2017) : “Ressources et économie agricole en France à l’âge du Bronze et au Premier âge du Fer. Les données carpologiques”, in : Carozza *et al.*, éd. 2017, 299-314.
- Bouchette, A. (2004) : *Le temps des récoltes. Agriculture et cueillette du Néolithique à la Renaissance en Limousin*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse III – Paul Sabatier, Toulouse
- Bouet, A. (2002) : “Villa ou vicus ? Quelques exemples problématiques des trois Gaules”, *RAN*, 35, 289-312.
- (2009) : *Les latrines dans les provinces gauloises, germaniques et alpines*, Gallia Suppl. 60, Paris.
- Bouëtiez de Kerorgen, E., G. Bruley-Chabot et L. Daguzon (2004) : *Gonesse (Val-d’Oise). ZAC des Tulipes sud. Site gallo-romain*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- Boulanger, P. et J. Coquerelle (2017) : “Identification des espaces de production, de transformation et de stockage au sein de la *pars rustica* de la villa gallo-romaine de Damblain (Vosges)”, in : Trément, éd. 2017, 239-261.
- Boulen, M. (2010) : “Synthèse des analyses polliniques pour la période romaine sur le secteur de la bordure nord-ouest du plateau briard”, *Revue archéologique d’Île-de-France*, 3, 133-148.
- (2013) : “Étude palynologique du site de Brissay-Choigny “la Prélette 1” (02)”, in : Flucher, éd. 2013.
- Boulen, M., Y. Creteur, K. Fechner, S. Loicq, V. Zech-Matterne, avec la collaboration de E. Bonnaire, D. Bossut, V. Clavel, O. Decocq, F. Deligne, R. Peuchot, J.-L. Slachmuylder, et F. Toulemonde (2012) : “Environnement et exploitation des sols autour des sites protohistoriques champenois. Première confrontation des résultats archéobotaniques, malacologiques et pédologiques”, in : Schönfelder & Sievers, éd. 2012, 41-76.
- Boulen, M. et V. Zech-Matterne (à paraître) : “Témoins archéologiques et archéobotaniques de chanvre (*Cannabis sativa* L.) dans les sites de France septentrionale : l’ambiguïté des sources”, in : *De cordes et de toiles. Le chanvre et le lin à la mer. Cultures, usages et innovations, des origines à demain, Actes du colloque international tenu à Lorient – Douarnenez en Juin 2012*, Rennes.
- Boullard, B. (1988) : *Dictionnaire de botanique*, Paris.
- Bourdin, S., J. Dubouloz et E. Rosso, éd. (2014) : *Peupler et habiter l’Italie et le monde romain : études d’histoire et d’archéologie offertes à Xavier Lafon*, Aix-en-Provence.
- Bouvier, M. (2002) : “Une nouvelle interprétation d’un tableau du calendrier agricole de Saint-Romain-en-Gal”, *Bulletin de la Société nationale des Antiquaires de France*, 1998, 263-268.
- Bowden, W., A. Gutteridge et C. Machado, éd. (2006) : *Social and political life in late Antiquity*, Late Antique Archaeology 3.1, Leyde.
- Bowden, W. et R. Hodges (2011) : *Butrint 3: excavations at the Triconch Palace*, Butrint archaeological monographs 3, Oxford / Oakville, CT.
- Bowen, H.C. et P.J. Fowler, éd. (1978) : *Early Land Allotment in the British Isles : a survey of recent work, Conference : Ancient fields and Land Allotment, Burwall, Bristol, 1976*, BAR British Series 48, Oxford.
- Bowman, A.K., P. Garnsey et D. Rathbone, éd. (2000) : *The Cambridge ancient history. Volume XI, The High Empire, A.D. 70-192*, 2^e éd., Cambridge.
- Bowman, A.K. et J.D. Thomas (1994) : *The Vindolanda Writing-Tablets. Tabulae Vindolandenses II*, Londres.
- (2003) : *The Vindolanda Writing-Tablets. Tabulae Vindolandenses III*, Londres.
- (2017) : “The State and the Economy. Fiscality and Taxation”, in : Wilson & Bowman 2017, chap. 3.
- Bowman, A.K. et A. Wilson, éd. (2009) : *Quantifying the Roman economy. Methods and problems*, Oxford Studies on the Roman Economy 1, Oxford.
- (2013) : *The Roman agricultural economy. Organisation, investment, and production*, Oxford Studies on the Roman Economy 3, Oxford.
- Bradley, R. et J. Richards (1978) : “Prehistoric fields and boundaries on the Berkshire Downs”, in : Bowen & Fowler, éd. 1978, 53-60.

- Braemer, F., S. Cleuziou et A. Coudart, éd. (1999) : *Habitat et société, Actes des XIX^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 19, Antibes.
- Brandt, R., W. Groenman-van Waateringe et S.E. Van der Leeuw, éd. (1987) : *Assendelver Polder papers 1*, Cingula 10, Amsterdam.
- Brasseur, B., F. Spicher, J. Lenoir, E. Gallet-Moron, J. Buridant et H. Horen (2018) : "What deep-soil profiles can teach us on deep-time pH dynamics after land use change?", *Land Degradation & Development*, 1-11 [en ligne], mis en ligne le 22 juin 2018, consulté le 28 août 2018. URL : <https://doi.org/10.1002/ldr.3065>
- Braun, J. (1961) : "Recherche sur la centuriation romaine dans la Plaine d'Alsace à l'ouest de Strasbourg", *Mélanges archéologiques de l'Est*, 12, 51-55.
- Braudel, F. (1986) : *L'identité de la France. Espace et Histoire*, Paris.
- Bravard, J.-P. et M. Magny, éd. (2002) : *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Archéologie aujourd'hui, Paris.
- Bremer, E., et K. Ellert (2004) : *Soil quality indicators: a review with implications for agricultural ecosystems in Alberta*, Lethbridge [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : [https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/aesa8681](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/aesa8681).
- Breglia, L. (1950) : "Circolazione monetaria ed aspetti della vita economica a Pompei", in : Maiuri, éd. 1950.
- Brénon, J.-C., éd. (2014) : *Volstroff, Moselle, Les résidences de Volstroff, habitats et vestiges funéraires du néolithique final au milieu du I^{er} siècle de notre ère*, Rapport de fouille, Metz.
- Brenot, C. et X. Lorient, éd. (1992) : *L'or monnayé III. Trouvailles de monnaies d'or dans l'Occident romain, Actes de la table ronde tenue à Paris les 4 et 5 décembre 1987*, Cahiers Ernest-Babelon 4, Paris.
- Bridger, C. (1994) : "Die römische Besiedlung der Kempener Lehmplatte", *BJ*, 194, 61-164.
- Brigand, R. (2007a) : "Les paysages agraires de la plaine vénitienne : hydraulique et planification entre Antiquité et Renaissance", *L'Europe en Mouvement, 4^e Congrès International d'Archéologie Médiévale et Moderne, Medieval Europe* [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : <http://medieval-europe-paris-2007.univ-parisi.fr/R.Brigand.pdf>
- (2007b) : "Nature, forme et dynamique des parcelles historiques. Quelques exemples de la plaine centrale de Venise", *Agri centuriati*, 3, 9-33.
- (2008) : "Identité et morphologie d'une planification antique : la centuriation au nord-est de Padoue (Vénétie)", *Classica et Christiana*, 3, 25-68.
- (2010) : *Centuriations romaines et dynamique des parcelles. Une approche diachronique des formes rurales et urbaines de la plaine centrale de Venise (Italie)*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté et Università degli studi di Padova, Besançon / Padoue [en ligne], mis en ligne le 3 janvier 2011, consulté le 20 mars 2018. URL: <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00551273>
- Brindle, T. (2014) : *The Portable Antiquities Scheme and Roman Britain*, The British Museum research publication 196, Londres.
- (2017) : "Coins and markets in the countryside", in : Allen *et al* 2017, 237-280.
- Brkojewitsch, G., S. Jeandemange, G. Asselin, V. Bellavia, P. Caillat, A. Corsiez, L. Forelle, S. Galland, L. Herveux, M. Leroy, S. Marquié, P. Merluzzo, A. Morel, C. Pillard-Jude et J. Wiethold (2015) : "La villa gallo-romaine d'Entre Deux Cours à Laquenexy (Moselle). Bilan de trois opérations de fouille préventive et d'une campagne de prospection géophysique", *Gallia*, 71, 2, 225-280.
- Brkojewitsch, G., S. Marquié, G. Daoulas, G. Remor de Oliveira, G. Jouanin, N. Garnier, M. Brunet, S. Sedlbauer, W. Tegel, N. Cantin et V. Thirion-Merle (2014) : "La villa gallo-romaine de Grigy à Metz (1^{er} s. apr. J.-C.-V^e s. apr. J.-C.)", *Gallia*, 71, 2, 261-305.
- Broekaert, W. (2013) : *Navicularii et negotiantes. A prosopographical study of Roman merchants and shippers*, Pharos 28, Rahden.
- Brochier, J.E., P. Villa, et M. Giacomarra (1992) : "Shepherds and sediments : geo-ethnoarchaeology of pastoral sites", *Journal of Anthropological Archaeology*, 11, 47-102.
- Brochier, J.-L., J.-L. Borel et J.-C. Druart (2007) : "Les variations paléoenvironnementales de 1000 avant à 1000 après J.-C. et la question des "optima" climatiques de l'Antiquité tardive et du Moyen Âge sur le piémont des Alpes du nord à Colletière, lac de Paladru, France", *Quaternaire*, 18, 3, 253-270.
- Broes, F., V. Clavel, W. De Clercq, K. Fechner, V. Rouppert et J. Vanmoerkerke (2012) : "À la recherche des espaces de stabulation. Étude pluridisciplinaire d'habitats du Néolithique au Moyen Âge dans le nord de la France", *Archéopages*, 35, 6-16.
- Broes, F., K. Fechner, V. Clavel, avec la collaboration de G. Hulin (2017) : "Unités architecturales interprétées à l'aide des sciences du sol dans le nord de la France : résultats et tendances pour l'époque romaine", in : Trément, éd. 2017, 69-96.
- Brongers, J.A. (1976) : *Air photography and Celtic field research in the Netherlands*, Nederlandse Oudheden 6, Amersfoort
- Broodbank, C. (2013) : *The Making of the Middle Sea, a History of the Mediterranean from the Beginning to the Emergence of the Classical World*, Londres.
- Broutin, P., V. Damour et L. Gohin (2018) : *Lieusaint "Saint Pierre-du-Perray, Le Champtier à Caille 2"*, Rapport de fouille, Pantin.

- Bruant, P. (1987) : *Recherches sur des désertions rurales en milieu forestier. Bois d'Anciotta. Commune d'Allain - Meurthe-et-Moselle*, Thèse de doctorat, Université de Nancy II, Nancy.
- Brüggler, M. (2009) : *Villa rustica, Glashütte und Gräberfeld. Die kaiserzeitliche und spätantike Siedlungsstelle HA 132 im Hambacher Forst*, Rheinische Ausgrabungen 63, Mayence.
- (2014) : "Burgus und Glaswerkstatt der Spätantike bei Goch-Asperden", *BJ*, 214, 71-134.
- (2016) : "Filling in the gaps studying the Roman rural landscape on the German lower Rhine", in : Reddé, éd. 2016, 199-234.
- (2018) : "Landwirtschaft und Güterversorgung im Hinterland der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten", in : Eger 2018, 289-303.
- Brulet, R. (1990) : *La Gaule septentrionale au Bas-Empire: occupation du sol et défense du territoire dans l'arrière-pays du Limes aux IV^e et V^e siècles = Nordgallien in der Spätantike*, TZ Beiheft 11, Trèves.
- (2006) : "L'architecture militaire romaine en Gaule pendant l'Antiquité tardive", in : Reddé *et al.*, éd. 2006, 155-180.
- (2008) : "Fortifications de hauteur et habitat perché de l'Antiquité tardive au début du Haut Moyen Âge, entre Fagne et Eifel", in : Steuer *et al.*, éd. 2008, 13-70.
- Brulet, R., éd. (2008) : *Les Romains en Wallonie*, Bruxelles.
- Brumont, F., éd. (2008) : *Prés et pâtures en Europe occidentale. Actes des XXVIII^e Journées internationales d'Histoire de l'Abbaye de Flaran, 15 et 16 septembre 2006*, Flaran 28, Toulouse.
- Brun, J.-P. (1999) : *Le Var*, CAG 83/1-2, Paris.
- (2001) : "La viticulture en Gaule : *testimonia*", *Gallia*, 58, 221-237.
- (2006) : "L'énergie hydraulique durant l'empire romain : quel impact sur l'économie agricole ?", in : Lo Cascio, éd. 2006, 101-130.
- (2011) : "La viticulture en Gaule tempérée", *Gallia*, 68, 1, 1-12.
- (2016) : "Les moulins hydrauliques dans l'Antiquité", in : Jaccottey & Rollier, éd. 2016, 21-50.
- Brun, J.-P., L. Jaccottey, F. Jodry, S. Lepareux-Couturier, P. Picavet et B. Robin (2017) : "Pistes pour l'identification des activités de mouture sur les sites ruraux de la Gaule romaine", in : Trément, éd. 2017, 113-137.
- Brun, J.-P. et P. Jockey, éd. (2001) : *Techniques et sociétés en Méditerranée. Hommages à M.-C. Amouretti*, L'atelier méditerranéen, Paris.
- Brun, J.-P. et F. Laubenheimer, éd. (2001) : "Dossier : La viticulture en Gaule", *Gallia*, 58, 1-260.
- Brun, J.-P., G.B. Rogers, P. Columbeau, M. Thinon et M. Gérard (1989) : "La villa gallo-romaine de Saint-Michel à La Garde (Var). Un domaine oléicole au Haut-Empire", *Gallia*, 46, 1, 103-162.
- Brun, P. (2015) : "L'évolution en dents de scie des formes d'expression du pouvoir durant l'âge du Fer en Europe tempérée", in : Belarte *et al.*, éd. 2015, 49-61.
- Brunaux, J.-L. et P. Méniel (1997) : *La résidence aristocratique de Montmartin, Oise du III^e au I^{er} s. av. J.-C.*, DAF 64, Paris.
- Brunet, C., D. Conso, A. Gonzales, T. Guard, J.-Y. Guillaumin et C. Sensal (2008) : *Libri Coloniarum (livres des colonies). Corpus Agrimensorum Romanorum VII*, Besançon.
- Brunet, R., R. Ferras et H. Théry (1992) : *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*, Dynamiques du terroir, Montpellier-Paris.
- Brunt, P.A. (1971) : *Italian Manpower 225 B.C.-A.D. 14*, Oxford.
- (1990) : *Roman imperial themes*, Oxford.
- Buchet, L., C. Dauphin et I. Séguy, éd. (2006) : *La paléodémographie. Mémoire d'os, mémoires d'hommes, Actes des 8^e journées anthropologiques de Valbonne, 5 au 7 juin 2003*, Antibes.
- Buchez, N., C. Dumont, N. Ginoux et D. Montaru (1998) : "Les tombes à incinération de Villers-les-Roye "Les Longs Champs" et de Marcelcave "Le Chemin d'Ignaucourt" (Somme)", *RAPic*, 1-2, 191-210.
- Buchsenschutz, O. (2006) : "Le monde rural et ses productions (II^e-I^{er} s. av. J.-C.)", in Haselgrove, éd. 2006, 5-65.
- (2009) : "Chars, charrettes et transport dans l'agriculture celtique", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 85-92.
- Buchsenschutz, O., A. Colin, G. Firmin, B. Fischer, J.-P. Guillaumet, S. Krausz, M. Lévery, P. Marinval, L. Orellana et A. Pierret (2000) : *Le village celtique des Arènes à Levroux. Synthèses*, RACF Suppl. 19, Tours.
- Buchsenschutz, O., L. Jaccottey, F. Jodry et P. Blanchard, éd. (2011) : *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an Mille, Actes des III^e Rencontres archéologiques de l'Archéosite gaulois*, Aquitania Suppl. 23, Bordeaux.
- Buchsenschutz, O. et P. Méniel, éd. (1994) : *Les installations agricoles de l'âge du fer en Île-de-France, Actes du colloque de Paris, 1993*, Études d'histoire et archéologie 4, Paris.
- Buchsenschutz, O. et C. von Nicolai (2012) : "Gut geschützt im Viereck- Leben auf dem lande in spätkeltischer Zeit", in : Röber *et al.*, éd. 2012, 382-387.
- Buffat, L. (2011) : *L'économie domaniale en Gaule Narbonnaise*, MAM 29, Lattes.
- Bull, D., M. J. Lockheart, M.M. Elhmmali, D.J. Roberts, et R.P. Evershed (2002) : "The origin of faeces by means of biomarker detection", *Environment International*, 27, 647-654.
- Bunnik, F.P.M. (1995) : "Pollenanalytische Ergebnisse zur Vegetations- und Landwirtschaftsgeschichte der Jülicher Lössborde", *BJ*, 195, 313-349.
- Bunnik, F.P.M., A.J. Kalis, J. Meurers-Balke et A. Stobbe (1995) : "Archäopalinologische Betrachtungen zum Kulturwandel in den Jahrhunderten um Christi Geburt", *Archäologische Informationen*, 18, 2, 169-185.
- Büntgen, U., V.S. Myglan, F.C. Ljungqvist, M. McCormick, N. Di Cosmo, M. Sigl, J. Jungclauss, S. Wagner, P.J. Krusic, J. Esper,

- J. O. Kaplan, M.A.C. de Vaan, J. Luterbacher, L. Wacker, W. Tegel et A.V. Kirilyanov (2016) : “Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD”, *Nature geosciences Letters*, 9, 231-236.
- Büntgen, U., W. Tegel, K. Nicolussi, M. McCormick, D. Frank, V. Trouet, J.O. Kaplan, F. Herzig, K.-U. Heussner, H. Wanner, J. Luterbacher et J. Jan Esper (2011) : “2500 years of European climate variability and human susceptibility”, *Science*, 331, 578-582.
- Bürger, K. (2007) : “Impact des anciennes formes d'utilisation sur les sols forestiers dans les Vosges et en Forêt Noire”, in : Dupouey *et al.*, éd. 2007, 175-180.
- Burgevin, A. (2013) : “Faux-monnaie”, *Archéopages*, 36, 72-73.
- Burgevin, A., éd. (2015) : *Labergement-Foigny, Champ Cottin, Côte-d'Or, Bourgogne. Pars Rustica : une occupation originale gallo-romaine*, Rapport de fouille, Dijon.
- Burgevin, A. et B. Filipiak (2016) : “Remarques sur la circulation monétaire dans les campagnes à la fin de l'Antiquité en Gaule de l'Est”, in : Martin, éd. 2016, 159-180.
- Burnouf, J. (2003) : “La Nature des médiévistes”, *Études rurales*, 167-168, 215-226.
- Burnouf, J., J.-P. Bravard et G. Chouquer éd. (1997) : *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes, Actes des XVII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-20-21 octobre 1996*, Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 17, Antibes.
- Busana, M.S. (2002) : *Architettura rurale nella Venetia romana, Le rovine circolari* 3, Rome.
- Buxó, R. et E. Pons i Brun, éd. (2000) : *L'habitat protohistòric a Catalunya, Rosselló i l'Empordà occidental. Actualitat de l'arqueologia de l'edat del ferro, Actes del XXII Col·loqui Internacional per a l'Estudi de l'Edat del Ferro*, Sèrie monogràfica del Museu d'arqueologia de Catalunya 19, Gérone.
- Cadoux, J.-L. (1996) : “La Picardie existe-t-elle dans l'Antiquité?”, *RdN*, 78, 315, 209-222.
- Callataÿ, F. de (2006) : “Greek coins from archaeological excavations: a conspectus of conspectuses and a call for chronological charts”, in : Van Alfen, éd. 2006, 177-200.
- (2014) : “Long-term quantification in ancient history: a historical perspective”, in : Callataÿ, éd. 2014, 13-27.
- Callataÿ, F. de, éd. (2011) : *Quantifying monetary supplies in Greco-Roman times*, Pragmateiai 19, Bari.
- (2014) : *Quantifying the greco-roman economy and beyond*, Pragmateiai 27, Bari.
- Callot, H.-J. (1980a) : “Centuriations en Alsace : réalité ou fiction ? Point de vue d'un géographe”, *Revue géographique de l'Est*, 20, 3-4, 209-216.
- (1980b) : *La Plaine d'Alsace. Modelé agraire et parcellaire*, Thèse de doctorat, Université de Nancy II, Nancy.
- Callu, J.-P. et X. Lorient (1990) : *L'or monnayé II. La dispersion des aurei en Gaule romaine sous l'Empire*, Cahiers Ernest-Babelon 3, Juan-les-Pins.
- Camizuli, E., C. Petit, N. Bernigaud et M. Reddé (2016) : “Principes méthodologiques pour caractériser des agrosystèmes antiques”, *Les nouvelles de l'archéologie*, 142, 20-26.
- Cammas, C. (2017) : “Géoarchéologie des villes : premiers résultats des analyses menées sur le site du Technopôle à Famars”, in : Clotuche *et al.*, éd. 2017, 5-84.
- Campbell, G. (2000) : “Plant utilization: the evidence from charred plant remains”, in : Cunliffe 2000, 45-59.
- Campy, M., et J.-J. Macaire (2003) : *Géologie de la surface. Érosion, transfert et stockage dans les environnements continentaux*, Sciences Sup, 2^e éd., Paris.
- Capdeville, C., S. Chevrier, B. Fort et N. Tisserand (2015) : *Saint-Clément, Yonne, Bourgogne. Les objets métalliques de la cave de Saint-Clément : un corpus exceptionnel dans le monde romain*, Dossier scientifique, Inrap GES, Dijon.
- Cappers, R.T.J. (2003) : “Exotic imports of the Roman Empire: an exploratory study of potential vegetal products from Asia”, in : Neumann *et al.*, éd. 2003, 197-206.
- (2006) : *Roman foodprints at Berenike: archaeological evidence of subsistence and trade in the Eastern Desert of Egypt*, Cotsen Institute of Archaeology, Monograph 55, Los Angeles.
- Carandini, A., éd. (1985) : *Settefinestre. Una villa schiavistica nell'Etruria Romana. I. La villa nel suo insieme*, Modène.
- Carcaud, N., M. Garcin, L. Visset, J. Musch et J. Burnouf (2002) : “Nouvelle lecture de l'évolution des paysages fluviaux à l'Holocène dans le bassin de la Loire moyenne”, in : Bravard & Magny, éd. 2002, 71-84.
- Card, C. (2004) : *Varois-et-Chaignot “Les Épenottes”, région de Bourgogne, département de la Côte-d'or (21)*, Rapport de fouille, Dijon.
- Cardoni L. (2014) : *Méthode d'étude des stigmates anatomiques d'émondage : perspectives anthracologiques*, Mémoire de Master 1, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Carozza, L., C. Marcigny et M. Talon, éd. (2017) : *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Recherches archéologiques 12, Paris.
- Carpentier, V. et C. Marcigny, éd. (2012) : *Des hommes aux champs : pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Âge*, Archéologie et culture, Rennes.
- Carrard, F. (2009) : “Organisation territoriale et espaces ruraux à La Tène finale en Suisse occidentale : un état des questions”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 321-361.
- Carreras, C. et J. Van den Berg, éd. (2017) : *Amphorae from the Kops Plateau (Nijmegen). Trade and supply route to the*

- Lower-Rhineland from the Augustan Period to AD 69/70*, Archaeopress Roman Archaeology 20, Oxford.
- Carrié, J.-M. (2013) : “Nommer les structures rurales entre fin de l’Antiquité et Haut Moyen Âge : le répertoire lexical gréco-latin et ses avatars (2^e partie)”, *AntTard*, 21, 13-31.
- Carruther, W. (2000) : *Mineralised plant remains, Potterne 1982–5. Animal Husbandry in Later Prehistoric Wiltshire*, Rapport d’étude spécialisée, Salisbury.
- Carter, M.R., E.G. Gregorich, D.W. Anderson, J.W. Doran, H.H. Janzen et F.J. Pierce (1997) : “Concepts of soil quality and their significance”, in : Gregorich & Carter, éd. 1997, 1-19.
- Castellvi G., A. Pézin, J. Kotarba et J.-P. Comps, éd. (1997) : *Voies romaines du Rhône à l’Ebre : via Domitia et via Augusta, Table ronde de Perpignan, 20-21 mai 1989*, DAF 61, Paris
- Castorio, J.-N. et Y. Maligorne, éd. (2016) : *Mausolées et grands domaines ruraux à l’époque romaine dans le nord-est de la Gaule*, Ausonius Scripta Antiqua 90, Bordeaux.
- Catteddu, I. (1992) : “L’habitat rural mérovingien de Genlis (Côte-d’Or)”, *RAE*, 43, 39-98.
- (2001) : *Les habitats carolingiens de Montours et La Chapelle-Saint-Aubert (Ille-et-Vilaine)*, DAF 89, Paris.
- Cayn, P., J. Kotarba, C. Pellecuer et H. Pomarèdes, avec la coll. de D. Lopez (2017) : “Céréaliculture, élevage et viticulture en Languedoc méditerranéen : nouvelles données pour une relecture des systèmes de production en Gaule Narbonnaise”, in : Trément, éd. 2017, 215-237.
- Chahine, C. (2005) : “L’utilisation de l’alun dans la transformation de la peau en cuir”, in : Borgard *et al.*, éd. 2005, 299-309.
- Chardon-Picault, P., éd. (2010) : *Aspects de l’artisanat en milieu urbain : Gaule et Occident romain, Actes du colloque international d’Autun, 20-22 sept. 2007*, RAE Suppl. 28, Dijon.
- Champion, T.C. et J.R. Collis, éd. (1996) : *The Iron Age in Britain and Ireland*, Recent Trends 4, Sheffield.
- Chancerel, A., C. Marcigny et E. Ghesquière (2006) : *Le plateau de Mondeville du Néolithique à l’Age du Bronze*, DAF 99, Paris.
- Chancrin, E. et R. Dumont, éd. (1921) : *Larousse agricole. Encyclopédie illustrée*, Paris.
- Chandavarkar, A.G. (1977) : “Monetization of developing economies”, *Staff Papers - International Monetary Fund*, 24, 3, 665-721.
- Chapelot, J., éd. (2010) : *Trente ans d’archéologie médiévale en France : un bilan pour un avenir, IX^e congrès international de la Société d’archéologie médiévale, Vincennes, 16-18 juin 2006*, Publications du CRAHM, Caen.
- Chapuis, R. (2004) : “La géographie agraire et la géographie rurale”, in : Bailly, éd. 2004, 149-164.
- Charraut, D. et F. Favory (1993) : “De la carte topographique à l’analyse d’images : méthodologie de l’identification des limitations”, *RAN*, 26, 19-56.
- Chartin, C., H. Bourennane, S. Salvador-Blanes, F. Hirschberger et J.-J. Macaire (2011) : “Classification and Mapping of Anthropogenic Landforms on Cultivated Hillslopes Using DEMs and Soil Thickness Data. Example from the SW Parisian Basin, France”, *Geomorphology*, 135, 1-2, 8-20.
- Chaume, B. et C. Mordant, éd. (2011) : *Le complexe aristocratique de Vix: nouvelles recherches sur l’habitat, le système de fortification et l’environnement du Mont Lassois*, Dijon.
- Chevallier, R. éd. (1985) : *Le bois et la forêt dans la Gaule romaine et les provinces voisines*, Caesarodunum 21, Paris.
- Chiva, I. (2009) : “Sciences de l’homme et patrimoines naturels”, *Techniques & Culture*, 50, 16-39.
- Chossenot, R., A. Estéban et R. Neiss (2010) : *Reims*, CAG 51/2, Paris.
- Chouquer, G. (1983a) : “La genèse des paysages du Centre-Est de la Gaule. Polymorphisme et production d’une identité rurale”, *DHA*, 9, 113-140.
- (1983b) : “Localisation et extension géographique des cadastres affichés à Orange”, in : Clavel-Lévêque, éd. 1983, 275-295.
- (1993) : *Entre Bourgogne et Franche-Comté. Histoire d’un paysage de l’époque gauloise à nos jours*, Paris.
- (1996) : “La morphologie agraire et les paysages de la Plaine des Tilles et de l’Ouche (Côte-d’Or)”, in : Chouquer, éd. 1996a, 32-48.
- (2000) : *L’Étude des paysages. Essais sur leurs formes et leur histoire*, Paris.
- (2006) : “La question de l’émergence et de la mobilité de la planimétrie rurale à l’âge du Fer. Approches comparées en Gaule et en Italie”, *Les Nouvelles de l’archéologie*, 104-105, 72-79.
- (2009) : “Archéogéographie des trames planimétriques en Côte-d’Or”, in : Provost 2009, 183-264.
- (2012) : “Parcelle cadastrale”, *Les mots de l’agronomie* [en ligne], mis en ligne le 11 octobre 2011, consulté le 20 mars 2018. URL : https://loexplor.istex.fr/Wicri/Europe/France/InraMotsAgro/fr/index.php/Parcelle_cadastrale.
- Chouquer, G., éd. (1996a) : *Les formes des paysages. 1, Études sur les parcellaires. Actes du colloque d’Orléans, AGER/ARCHEA, 28-30 mars 1996*, Archéologie aujourd’hui, Paris, France.
- (1996b) : *Les formes des paysages. 2, Archéologie des parcellaires. Actes du colloque d’Orléans, AGER/ARCHEA, 28-30 mars 1996*, Archéologie aujourd’hui, Paris.
- (1997) : *Les formes du paysage. 3, L’analyse des systèmes spatiaux*, Archéologie aujourd’hui, Paris.
- Chouquer, G. et F. Favory (1980) : *Contribution à la recherche des cadastres antiques. Traitement de photographies aériennes par filtrage optique en lumière cohérente. Approche historique des problèmes de la cadastration antique en Gaule*, Paris.
- (1991) : *Paysages et cadastres de l’Occident romain*, Paris.
- (1992) : *Les arpenteurs romains. Théorie et pratique*, Paris.

- (1996-1997) : “Contribution à l'évaluation du legs antique dans la morphologie agraire des campagnes françaises : acquis et recherches en cours”, in Hocquet, éd. 1996-1997, 13-45.
- Clavel, B. et S. Lepetz (2014) : “La consommation des poissons et des coquillages dans les campagnes romaines de la France du Nord. Marqueur socio-culturel et artefacts taphonomiques”, in : Deru & González Villaescusa, éd. 2014, 93-108.
- Clavel, B. et J.-H. Yvinec (2010) : “L'archéozoologie du Moyen Âge au début de la période moderne dans la moitié nord de la France”, in : Chapelot, éd. 2010, 71-87.
- Clavel-Lévêque, M., éd. (1983) : *Cadastres et espace rural. Approches et réalités antiques, Actes de la table ronde de Besançon, mai 1980*, Paris.
- Clavel-Lévêque, M. et E. Hermon, éd. (2004) : *Espaces intégrés et ressources naturelles dans l'Empire romain, Actes du colloque de l'Université de Laval-Québec, 5-8 mars 2003*, Besançon.
- Clerget, J. (2017) : “Évolution du quartier”, in : Clotuche *et al.*, éd. 2017, t. 3, 39-148.
- Clotuche, R. (2009) : “The Scheld Valley Commercial Activity Zone : 350 Hectares of the Gallo-Roman Landscape”, *Britannia*, 40, 41-64.
- (2016) : “*Fanum Martis* : agglomération sans faubourg au coeur d'un espace de production et d'échanges”, in : Besson *et al.*, éd. 2016, 151-162.
- Clotuche, R., éd. (2015) : *Rapport du PCR “Fanum Martis : une agglomération à vocation religieuse, commerciale et militaire à la frontière du territoire nervien /Pagus Fanomartensis : un terroir spécifique ?” Campagne 2014*, Lille.
- Clotuche, R., J. Clerget, G. Teyssière et A. Tixador Arnaud, éd. (2017) : *Un quartier antique de Fanum Martis. Résultats de la fouille du Technopôle Transalley, phases 1, 3 et 4a. Campagnes 2011 à 2014, Rapport de fouille*, Glisy.
- Coale A.J. et P. Demeny (1966) : *Regional Model Life-tables and Stable Populations*, Princeton.
- Coale A.J., P. Demeny et P. Vaughan (1983) : *Regional Model Life-tables and Stable Populations*, New-York.
- Collart, J.-L. (1996) : “La naissance de la villa en Picardie : la ferme gallo-romaine précoce”, in : Bayard & Collart, éd. 1996, 121-156.
- (2016) : “Les grandes *villae* de Picardie : Organisation spatiale et essai de typologie des bâtiments”, in : Echt *et al.*, éd. 2016, 115-226.
- Collart, J.-L., C. Hosdez et P. Lemaire (2011) : “L'espace rural antique”, in : Collart *et al.*, éd. 2011, 63-75.
- Collart, J.-L., C. Hosdez et P. Lemaire, éd. (2011) : *350 000 ans d'histoire : découvertes archéologiques dans le Saint-Quentinois*, Deauville, France.
- Collart, J.-L. et M. Talon (2011) : *Fouilles et découvertes en Picardie*, Rennes.
- Colin, A. et F. Verdin, éd. (2013) : *L'âge du fer en Aquitaine et sur ses marges. Mobilité des hommes, diffusion des idées, circulation des biens dans l'espace européen à l'âge du fer*, Aquitania. Suppl. 30, Bordeaux.
- Colominas, L., A. Schlumbaum et M. Saña (2014) : “The impact of the Roman Empire on animal husbandry practices : study of the changes in cattle morphology in the north-east of the Iberian Peninsula through osteometric and ancient DNA analyses”, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6, 1, 1-16.
- Comet, G. (1992) : *Le Paysan et son outil. Essai d'histoire technique des céréales (France, VIII^e - XV^e siècle)*, Coll. Efr 165, Rome.
- Comet, G., éd. (2003) : *L'outillage agricole médiéval et moderne et son histoire, Actes des XXIII^e Journées internationales d'Histoire de l'Abbaye de Flaran, 7-9 Septembre 2001*, Flaran 23, Toulouse.
- Compatangelo, R. (1995) : “Prospection archéologique et domaine : modèles historiques et réalités de terrain”, in : *Du latifundium au latifondo 1995*, 45-65.
- Conche, F. (1994) : “Occupation du sol protohistorique et gallo-romaine à Genlis (Côte-d'Or)”, *RAE*, 45, 1, 91-115.
- Cony, A. (2017) : *Les terroirs en Gaule à la fin de l'âge du Fer*, Thèse de doctorat, Université François-Rabelais, Tours [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : <https://www.theses.fr/2017TOUR2011>
- Cook, E.R., R. Seager, Y. Kushnir, K.R. Briffa, U. Büntgen, D. Frank, P.J., Krusic, W. Tegel, G. Van Der Schrier, L. Andreu-Hyales, M. Baillie, C. Baittinger, N. Bleicher, N. Blonde, D. Brown, Carrer, Marco., R. Cooper, K. Cufar, C. Dittmar, J. Esper, C. Griggs, B. Gunnarson, B. Günther, E. Gutierrez, K. Haneca, S. Helama, F. Herzig, K.U. Heussner, J. Hofmann, P. Janda, R. Kontic, N., Köse, T. Kyncl, T. Levanić, H. Linderholm, S. Manning, T.M. Melvin, D. Miles, B. Neuwirth, K. Nicolussi, P. Nola, M. Panayotov, I. Popa, A. Rothe, K. Seftigen, A. Seim, H. Svarva, M. Svoboda, T. Thun, M. Timonen, R. Touchan, V. Trotsiuk, V. Trouet, F. Walder, T. Wazny, R. Wilson et C. Zang (2015.) “Old World megadroughts and pluvials during the Common Era”, *Science Advances*, 1(10), e1500561 [en ligne] mis en ligne le 6 novembre 2015, consulté le 28 mai 2018. URL : <http://doi.org/10.1126/sciadv.1500561>
- Coquidé, C. (2003) : “Les structures linéaires fossoyées issues de l'archéologie préventive dans l'Est lyonnais : essai de synthèse”, *RAN*, 36, 7-24.
- Corbier, M. (1986) : “Grande proprietà fundiaria e piccole aziende : la Gallia settentrionale in epoca romana”, in : Giardina, éd. 1986, 687-702.
- Corcoran, S., B. Salway et P. Salway (2002) : “Moritix Londiniensium : a Recent Epigraphic Find in London”, *British Epigraphic Society Newsletter*, n.s. 8, 10-12.

- Cordier, P. (2003) : “Le destin urbain du *stercus* et de l’urine”, in : Ballet *et al.*, éd. 2003, 51-60.
- Cornell, T.J. et K. Lomas, éd. (1995) : *Urban society in Roman Italy*, Londres.
- Cornu, S., A. Samouëlian et J. Phillips (2008) : “Modelling Pedogenesis: Purpose and Overview of the Special Issue”, *Geoderma* 145, 3-4, 399-400.
- Cosgrove, D.E. (1984) : *Social formation and symbolic landscape*, Londres.
- Coşkun, A. (2015) : “Kaiser Valentinian in Konz. Der Quellenwert der Gesetzesfragmente des Codex Theodosianus”, *TZ*, 77/78, 193-199.
- Costamagno, S., éd. (2014) *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes, Actes du 13^e congrès du CTHS, Se nourrir : pratiques et stratégies alimentaires, Rennes, 22-27 Avril 2013*, Actes des congrès nationaux des Sociétés Historiques et Scientifiques (éditions électronique), Paris, 287-312 [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : <http://cths.fr/edition.php?id=6848>
- Cotté, O. et G. Desrayaud (2013) : “Un dépôt antique de bovins sur le site de ‘Chanteloup’ à Moissy-Cramayel (Seine et Marne)”, in : Auxiette & Méniel, éd. 2013, 117-122.
- Courbot-Dewerd, C. (2000) : “De la ferme indigène à la villa gallo-romaine, Facteurs d’évolution et acculturation des établissements ruraux du Nord-Ouest de la Gaule”, *Hypothèses*, 3, 141-149.
- Couturier, D. (2003) : “Luzarches, Le Bosquet : les installations agricoles et les niveaux de l’Antiquité tardive”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2003, 77-106.
- Couvin, F., J.-L. Roche et J.-M. Séguier (2001) : “L’établissement rural de Chateau-de-Cuve à Treilles-en-Gâtinais (Loiret)”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2001, 75-83.
- Crawford, M.H. (1970) : “Money and Exchange in the Roman World”, *JRS*, 60, 40-48.
- (2017) : “Where Were the Coins We Find Actually Used?”, in : Haas & Tol, éd. 2017, 407-413.
- Criniti, N. (1991) : *La “tabula alimentaria” di Veleia*, Parme.
- Crozet, A., C. Laplaige, X. Rodier, A. Lacoste et A. Murraciale (2016) : “SOLiDAR : Diachronie de l’occupation du sol autour de Chambord (Loir-et-Cher)”, in : *Séminaire TRAIL 2016, Chambord, 17-20 mai 2016* [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : https://www.intelligencedespatrimoines.fr/ipat2/wp-content/uploads/pdf/1_160517%20TRAIL_2016_SOLiDAR_Laplaige-Rodier.pdf
- Crowther, J., R. I. Macphail et G. M. Cruise (1996) : “Short-Term, Post-Burial Change in a Humic Rendzina Soil, Overton Down Experimental Earthwork, Wiltshire, England”, *Geoarchaeology*, 11, 2, 95-117.
- Crutchley, S. (2009) : “Using LiDAR in Archaeological Contexts : The English Heritage Experience and Lessons Learned”, in : Heritage & Large 2009, 180-200.
- Cruz, F., E. Gauthier, H. Richard et C. Petit (2015) : “L’évolution du paysage des plaines alluviales du haut bassin versant de la Seine en pays châillonnais à l’âge du Fer”, in : Olmer & Roure, éd. 2015, 11-26.
- Cruz, F. et C. Petit (2016) : “Le territoire de la résidence princière de Vix, une approche géomorphologique”, in : Robert & Sittler, éd. 2016, 45-59.
- Cuisenier, J. et R. Guadagnin, éd. (1991) : *Un village au temps de Charlemagne: moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis, du VII^e siècle à l'an mil. Musée national des arts et traditions populaires, 29 novembre 1988-30 avril 1989*, Paris.
- Cunliffe B. (2000) : *The Danebury Environs Programme. The Prehistory of a Wessex Landscape. Vol. I. Introduction*, Committee for Archaeology Monograph 48, Londres.
- Cunliffe, B. et D. Miles, éd. (1984) : *Aspects of the Iron Age in Central Southern Britain*, Oxford University Committee for Archaeology Monograph, 2, Oxford.
- Cüppers H. et C.B. Rüger (1985) : *Römische Siedlungen und Kulturlandschaften. Geschichtlicher Atlas der Rheinlande Beiheft III/1-III/2*, Cologne.
- Cüppers, H. et A. Neyses (1971a) : “Der Römerzeitliche Gutshof mit Grabbezirk und Tempel bei Newel, Kreis Trier-Land”, *TZ*, 34, 143-225.
- (1971b) : “Untersuchungen und Beobachtungen im südlichen Langmuerbezirk”, *TZ*, 34, 227-232.
- Cuvelier, C. et I. Dufasne (2015) : *L'alimentation de la vache laitière. Aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle*, Livret d’Agriculture, Liège [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Cuvelier_C_&_Dufasne_I_Livret_alimentation_des_VL_2_Aliments_et_calculs.pdf
- Czysz, W. (1978) : “Ein römischer Gutshof am Fundplatz 77/132 im Hambacher Forst”, in : *Ausgrabungen im Rheinland*, 1978, 121-128.
- Czysz, W. et U. Maier (2016) : “Die römische Darre von Möttingen im Ries. Eine Studie zur landwirtschaftlichen Funktionsarchitektur in Raetien”, *Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege*, 57, 195-232.
- Dabas, M., H. Delétang, A. Ferdière, C. Jung et W.-H. Zimmermann (1998) : *La prospection*, Archéologiques, Paris.
- Da Gai, E. et G. Vertecchi (2016) : “Un document inédit sur le calcul des capacités de stockage des entrepôts : comparaison entre Rome et Venise”, in : Marin & Virlouvet, éd. 2016, 313-322.
- Daire, M.-Y. (2003) : *Le sel des Gaulois*, Paris.

- Danielisová, A. (2009) : “Économie et environnement : habitats de La Tène finale (II^e-I^{er} s. avant notre ère) en Bohême et en Moravie”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 299-319.
- Danielisová, A. et M. Fernandez-Götz, éd. (2015) : *Persistent economic ways of living. Production, distribution, and consumption in late prehistory and early history, Proceedings of the 19th EAA annual meeting held in Pilsen, Septembre 2013*, Archaeolingua, 35, Budapest.
- Daoulas, G., G. Jouanin, G. Auxiette, J.-H. Yvinec, et J. Wiethold (2017) : “Productions végétales, alimentation et élevage dans la vallée de la Moselle entre Metz et Thionville et dans les environs de la cite de Metz : l’apport des données carpologiques et archéozoologiques”, in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 103-110.
- Dardignac, C. et Y. Le Jeune (2016) : “L’apport des données LIDAR sur la forêt domaniale de Bercé (Sarthe). Traitements et premiers retours des prospections de terrain”, in : *Séminaire TRAIL 2016, Chambord, 17-20 mai 2016* [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : https://www.intelligencedespatri-moines.fr/ipatz/wp-content/uploads/pdf/2_Dardignac-Lejeune_TRAIL%202016_Berc-modif_yann_6_v2.pdf
- Darmon, J.-P. (1996) : *Recueil général des mosaïques de la Gaule. II, Lyonnaise*, 5, Gallia Suppl. 10, Paris.
- Darmon, J.-P. et H. Lavagne (1977) : *Recueil général des mosaïques de la Gaule. II. Province de Lyonnaise. 3. Partie centrale*, Gallia Suppl. 10, Paris.
- Daubigney, A., et H. Richard (1986) : “Palynologie et données historiques, archéologiques et microtoponymiques : essai de corrélation”, *Hommes et Terres du Nord*, 2-3, 98-101.
- Dauvergne, R. (1942) : *Une habitation du IV^e siècle dans des ruines de thermes aux Fontaines-Salées : communes de Saint-Père-sous-Vézelay et Foissy-lès-Vézelay*, Paris.
- Daveau, I. (1995) : “Le site de Rentilly à Bussy-Saint-Martin (Seine-et-Marne) au Bas-Empire”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 19-29.
- Daveau, I., V. Goustard et J.-J. Bahain (2000) : “Un complexe métallurgique et minier du haut Moyen Age. Le site des Fourneaux à Vert-Saint-Denis (Seine-et-Marne) : Mines et métallurgies en Gaule. Recherches récentes”, *Gallia*, 57, 1, 77-99.
- David, F. (2015) : “Les harnais des attelages gallo-romains”, *Histoire & Sociétés Rurales*, 43, 1, 7-44.
- David, R., C. Leroyer et F. Mazier (2015) : “Les modélisations du couvert végétal en palynologie, pour une meilleure restitution des paléoenvironnements végétaux”, *Les Nouvelles de l’archéologie*, 138, 44-49.
- David, S. (2010) : *L’occupation antique et le parcellaire fossile de la forêt de Sénart*, Mémoire de Master 1, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- (2012) : *Analyse et traitement de données Lidar, Forêt régionale de Ferrières*, ONF, Paris.
- (2016) : “Les systèmes parcellaires de la forêt de Sénart (77 et 91)”, in : *Séminaire RurLand Datation des réseaux parcellaires laténiens et gallo-romains organisé par F. Favory, Paris, 16 juin 2016* [en ligne], mis en ligne le 11 août 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://rurland.hypotheses.org/368>
- Day, J. (1932) : “Agriculture in the life of Pompeii”, *YCLS*, 3, 165-208.
- De Clercq, W. (2003) : “L’habitat gallo-romain en Flandre orientale (Belgique). Recherches 1990-2001 dans les *civitates Menapiorum* et *Nerviorum* (1990-2001)”, *RdN*, 85, 353, 161-179.
- (2009) : *Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum Transformaties in rurale bewoningsstructuur en materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (Provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr. – 400 n. Chr.)*, Thèse de doctorat, Universiteit Gent, Gand.
- (2010) : “Aux confins septentrionaux des Gaules, la “romanisation” des campagnes du Nord de la *civitas Menapiorum*”, in : Ouzoulias & Tranoy, éd. 2010, 213-230.
- Decocq, G. (2012) : “Biodiversité et fertilité selon l’ancienneté de l’état boisé...”, in : *1912-2012, de la statistique Daubrée à l’inventaire forestier de l’IGN : un siècle d’expansion des forêts françaises. Colloque du centenaire de l’inventaire Daubrée, Paris, 6 décembre 2012* [en ligne], intervention filmée consultée le 20 mars 2018. URL : <http://www.agroparistech.fr/podcast/Biodiversite-et-fertilitte-selon-l-anciennete-de-l-etat-boise.html>
- Debrosse, V., C. Moreau, V. Riquier et M. Saurel (2013) : “Champagne-Ardenne”, in : Malrain, *et al.*, éd. 2013, 64-86.
- Defive, E., J.-F. Berger et A. Poiraud (2017) : “Les flux hydro-sédimentaires dans le bassin supérieur du fleuve Loire (Massif Central, France) au cours des trois derniers millénaires : archives séquentielles, chronologie et corrélations régionales”, *Quaternaire*, 28, 3, 373-388.
- Defressigne, S. et N. Tikonoff (2013) : “La Lorraine”, in : Malrain *et al.*, éd. 2013, 42-63.
- Defressigne S., N. Tikonoff et M. Georges-Leroy (2012), “La proto-urbanisation dans le bassin de Nancy (Lorraine) de la fin du VI^e au I^{er} siècle av. J.-C.”, in : Sievers & Schönfelder, éd. 2012, 127-137.
- Deflorenne, C. (2013), “Un aperçu de l’occupation du sol à Villeneuve-d’Ascq : de la Protohistoire au Haut Moyen Âge”, *RdN*, 95, 403, 243-275.
- Degryse, H. et B. Biesbrouck, éd. (2013) : *Tussen stad en platteland. De Romeinse vici van Vlaams-Brabant*, Accenten uit de geschiedenis van Vlaams-Brabant 9, Louvain.
- De Hingh, A. (2000) : *Food production and food procurement in the Bronze age and Early Iron Age (2000-500 BC). The organisation of a diversified and intensified agrarian system in the Meuse-Demer-Scheldt region (The Netherlands and Belgium) and the region of the river Moselle (Luxemburg and France)*, Archaeological Studies Leiden University, 7, Leyde.

- De Hingh, A., V. Matteredne, et J. Wiethold (2016) : “Agriculture, alimentation végétale et paléoenvironnement”, in Koenig, éd. 2016, 31-92.
- Déjections animales* (2012) : *Déjections animales. Production 2012*, Document électronique de l’Institut de recherche et de développement en agroenvironnement [en ligne] consulté le 8 décembre 2017. URL : https://www.irda.qc.ca/assets/documents/Publications/documents/irda-mapaq-aiaq-2012_fiches_dejections_animales.pdf
- De Joinville, O., S. Saur et F. Bretar (2003) : “Le levé laser aéroporté : techniques, applications et recherche”, *Bulletin d’information scientifique et technique de l’IGN*, 74, 2003/3, 37-52.
- De Larminat, S., R. Corbineau, A. Corrochano, Y. Gleize et J. Soulas, éd. (2017) : *Nouvelles approches de l’archéologie funéraire, Actes de la 6^e Rencontre du Gaaf, Institut national d’histoire de l’art (Paris), 4-5 avril 2014*, Publications du Gaaf 6, Reugny.
- Déléage, A. (1940) : “Le réseau des chemins ruraux dans la plaine chalonnaise et la centuriation romaine”, *Mémoires de la société historique et archéologique de Chalon-sur-Saône*, 29, 144-151.
- Delhon, C., L. Martin, J. Argant, et S. Thiébault (2008) : “Shepherds and plants in the Alps : multi-proxy archaeobotanical analysis of neolithic dung from ‘La Grande Rivoire’(Isère, France)”, *Journal of Archaeological Science*, 35, 11, 2937-2952.
- Delhoofs, H., J. Rivière, J. Simon et D. Wavelet (2010) : “Un établissement rural gallo-romain à Gellainville “Le Radray” (Eure-et-Loir) (fin du 1^{er} s. av. J.-C.-fin du 4^{ème} s. ap. J.-C.)”, *RACF*, 49 [en ligne], mis en ligne le 1^{er} janvier 2011, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/1466>
- Delobette, L. et P. Delsalle, éd. (2016) : *Histoire des paysages forestiers comtois et jurassiens*, Vy-lès-Filain.
- Delor, J.-P. (2002) : *L’Yonne*, CAG 89, Paris.
- Delpy, M. (2013) : “Le Nord-Est du Cantal”, in : Trément, éd. 2013, 409-450.
- Demarest, M. (2007) : “Le mobilier métallique découvert sur le site antique de Sées “Le Grand-Herbage” (Orne)”, *RAO*, 24, 169-189.
- Demarez, J.-D. (1987) : *Les bâtiments à fonction économique dans les fundi de la Provincia Belgica*, Amphora 50, Bruxelles.
- Demarez, J.-D., B. Othenin-Girard, D. Aubry, C. Brombacher et J. Detrey (2010) : *Établissements ruraux de La Tène et de l’époque romaine à Alle et Porrentruy (Jura, Suisse)*, Cahiers d’archéologie jurassienne 28, Porrentruy.
- Demarquilly, C., M.-C. Engrand, J.-F. Cristofini, Y. Manis et B. Marquis (1966) : “Valeur alimentaire de l’herbe des prairies temporaires aux stades d’exploitation pour le pâturage. II. Quantité intégrée par les vaches laitières”, *Annales de Zootechnie*, 15, 2, 147-169.
- Demarolle, J.-M., F. Loidant, M. Luik et M. Polfer (2003) : “La production artisanale non-alimentaire en milieu rural dans la province romaine de Gaule Belgique : bilan intermédiaire d’une recherche en cours”, in : Lepetz & Matteredne, éd. 2003, 109-127.
- Demonet M. (1990) : *Tableau de l’agriculture française au milieu du XIX^e siècle : l’enquête de 1852*, Paris.
- Demoule, J.-P., éd. (2007) : *L’archéologie préventive dans le monde : apports de l’archéologie préventive à la connaissance du passé*, Recherches, Paris.
- Dennell, R.W. (1976) : “The economic importance of plant resources represented on archaeological sites”, *Journal of Archaeological Science*, 3, 229-247.
- DeNiro, M.J., S. Epstein (1981) : “Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45, 341-351.
- Depaape, P., Y. Amrane, L. Bonnabel et P. Pihuit (1992) : *Autoroute A5 Melun-Troyes. Études archéologiques. Rapport de sauvetage urgent. Mousse, La Pièce de la Creuse. Occupations Néolithique, Protohistorique, Gallo-romaine et Médiévale*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- De Reu J., J. Bourgeois, M. Bats, A. Zwertvaegher, V. Gelorini, P. De Schmedt, W. Chu, M. Antrop, P. De Maeyer, P. Finke, M. Van Meirvenne, J. Verniers, P. Crombé (2013) : “Application of the topographic position index to heterogeneous landscapes”, *Geomorphology*, 186, 39-49.
- De Romanis, F. (2007) : “In tempi di guerra e di peste. Horrea e mobilità del grano pubblico tra gli Antonini e i Severi”, *AntAfr*, 43, 187-230.
- Derreumaux, M. (2012) : *Du terrain au terroir : appréhender les systèmes agraires grâce aux grands décapages : trois études carpologiques en territoires ménapien et arébate, de La Tène ancienne au Haut Moyen Âge*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Derreumaux, M. et S. Lepetz (2008) : “Food supply at two successive military settlements in Arras (France): an archaeobotanical and archaeozoological approach”, in : Stallibrass & Thomas, éd. 2008, 52-68.
- Deru, X. (2017) : “Croissance et crise dans le nord de la Gaule romaine”, *Topoi*, 21-1, 217-232.
- Deru, X. et R. González Villaescusa, éd. (2014) : *La consommation dans les campagnes de la Gaule romaine, Actes du X^e congrès de l’Association AGER*, RdN Hors Série, Collection Art et Archéologie 12, Villeneuve d’Ascq.
- Desbats, A. (1991) : “Un bouchon de bois du 1^{er} s. après J.-C. recueilli dans la Saône à Lyon et la question du tonneau à l’époque romaine”, *Gallia*, 48, 319-336.
- Descheyer, N., F. Malrain et R. Rougier (2015) : “L’évolution d’un terroir au cours de la protohistoire récente à Ourcel-Maison et Hardivillers (Oise)”, *RAPic*, 3-4, 327-347.

- Desmarchelier, V. (2014) : “Bayard-sur-Marne “Marielle” (Haute-Marne) : un établissement agricole de la vallée de la Marne à l’époque romaine”, *RAE*, 63, 179-211.
- Desrayaud, G. (2005) : *Ville-Nouvelle de Sénart (77), Moissy-Cramayel, Parc d’activités de Chanteloup*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- (2008) : “Parcellaires fossoyés du Haut Empire des plateaux de Brie : Jossigny/Serris et Moissy-Cramayel (Seine-et-Marne). Approche méthodologique de l’étude des réseaux”, *RACF*, 47 [en ligne], mis en ligne le 15 mai 2009, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/1161>
- (2011) : “Ferme gauloise et établissements ruraux gallo-romains du Bois de l’Homme Mort, Saint-Pathus (Seine-et-Marne) milieu II^e s. av.-début V^e ap. J.-C.”, *RACF*, 50, 315-381 [en ligne], mis en ligne le 1^{er} février 2012, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/1641>
- (2014) : “Romanisation and Rural Reorganization on the Sénart Plateau”, *Dossiers du programme européen “Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul”* [en ligne], mis en ligne le 8 janvier 2015, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01101513>
- Desrayaud, G. et H. Guy (2005) : *Ville-Nouvelle de Sénart (77), communes de Jossigny et Serris, Le Parc de la Motte-Les Collinières. Échangeur et sud de la Pénétrante Ouest de l’A4*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- Desrayaud, G. et N. Warmé (2016) : *Moissy-Cramayel (Seine-et-Marne), “Chanteloup”. Parc d’activités Prologis de Chanteloup, zone sud, secteur central. Villa gallo-romaine et hameau médiéval de “Chanteloup”, I^{er}-XII^e s. ap. J.-C.* Rapport de fouille, Pantin.
- Devereux, B., G. Amable, P. Crow et A.D. Cliff (2005) : “The potential of airborne LIDAR for detection of archaeological features under woodland canopies”, *Antiquity*, 79, 305, 648–660.
- Devevey, F. (2011) : *Ahuy, Les Presles (Côte-d’Or)*, Rapport de fouille, Dijon.
- (2012) : *Ahuy, Les Presles (Côte-d’Or), phase 2. Nouvelles données, un établissement routier du Bas-Empire*, Rapport de fouille, Dijon.
- De Vos, M. et R. Attoui (2013) : *Rus Africum. Vol. 1. Le paysage rural antique autour de Dougga et Téboursouk : cartographie, relevés et chronologie des établissements*, Biblioteca archeologica 30, Bari.
- Devroey, J.-P. (1990) : “La céréaliculture dans le monde Franc”, in : *L’ambiente vegetale nell’Alto medioevo* (1990), Spoleto, 221-256.
- (2003) : *Économie rurale et société dans l’Europe franque (VI^e - IX^e siècles). Tome 1. Fondements matériels, échanges et lien social*, Belin sup. Histoire, Paris.
- (2013) : “La céréaliculture au haut Moyen-Âge (III^e-XI^e siècles AD) : Apports archéologiques et problèmes historiques récents”, *Vie Archéologique*, 72, 59-66.
- Devroey, J.-P. et J.-J. van Mol, éd. (1989) : *L’épeautre (Triticum spelta). Histoire et ethnologie*, L’homme et son terroir, Treignes.
- Die Alamannen* (1997) : *Die Alamannen. Ausstellung Südwest LB-Forum, Stuttgart, 14. Juni 1997 bis 14. September 1997, Schweizerisches Landesmuseum Zürich, 24. Oktober 1997 bis 25. Januar 1998, Römisches Landesmuseum der Stadt Augsburg, 6. März 1998 bis 7. Juni 1998*, Stuttgart.
- Diefenbach, S. et G.M. Müller, éd. (2013) : *Gallien in Spätantike und Frühmittelalter, Kulturgeschichte einer Region*, Millennium-Studien zu Kultur und Geschichte des ersten Jahrtausends n. Chr. 43, Berlin / Boston.
- Dion, R. (1959) : *Histoire de la vigne & du vin en France des origines au XIX^e siècle*, Paris.
- Djindjian, F. et S. Robert, éd. (2013) : *Understanding Landscapes, from Land Discovery to their Spatial Organization / Comprendre l’espace de peuplement de la découverte des territoires à leur organisation spatiale, Proceedings of the XVI World Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences (Florianopolis, Brazil, 4-10 September 2011)*, BAR Int. Ser. 2541, Oxford
- Dodt, M. (2006) : “Bäder römischer Villen in Niedergermanien”, *BJ*, 206, 63-85.
- (2010) : “Bäder römischer Villen im Braunkohlenrevier”, in : Aufleger, éd. 2010, 99-103.
- Doligez, P. (2016) : “Alimenter les chevaux avec de l’herbe et des fourrages” [en ligne], consulté le 8 décembre 2017 : http://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2016/10/DIFF-Webconf-PDO-alimentation_herbe_fourrages.pdf
- Dondin-Payre, M. et X. Lorient, (2008) : “Tiberius Celerianus à Londres : Bellovaque et Moritix”, *AC*, 72, 1, 127-170.
- Dondin-Payre, M. et M.-T. Raepsaet-Charlier, éd. (1999) : *Cités, municipes, colonies. Les processus de municipalisation en Gaule et en Germanie sous le Haut Empire romain*, Publications de la Sorbonne. Histoire ancienne et médiévale 53, Paris.
- Dondin-Payre, M. et N. Tran, éd. (2012) : *Collegia. Le phénomène associatif dans l’Occident romain*, Ausonius Scripta Antiqua 41, Bordeaux.
- Doneus M., C. Briese, M. Fera et M. Janner (2008) : “Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning”, *Journal of Archaeological Science*, 35, 4, 882-893.
- Doyen, J.-M. (2014) : “La monétarisation des grands domaines ruraux de Gaule septentrionale : une problématique nouvelle”, in : Deru & González Villaescusa, éd. 2014, 267-276.
- (2015) : “La monét(ar)isation des grands domaines ruraux de Gaule septentrionale : entre gestion capitaliste et commerce de proximité”, *RBN*, 161, 121-144.

- (2016) : “Structures agricoles, occupation du sol et monétisation des campagnes de la *civitas Remorum* (Aisne, Ardennes, Marne) de la fin du III^e s. a.C. à 68 p.C.”, in : Martin, éd. 2016, 61-88.
- Driel-Murray, C. van (1992) : “A Roman Military Shoemaker at Bavay”, *Archéologie et pédagogie. Fouilles et documents*, 13, 1992, 139-159.
- Duby, G. et A. Wallon, éd. (1975) : *Histoire de la France rurale. T. 1. La formation des campagnes françaises des origines au XIV^e siècle*, Paris.
- Duchauffour, P., et W. E. H. Blum (2000) : *Introduction à la science du sol : sol, végétation, environnement*, Sciences Sup, 6^e éd., Paris.
- Dufour, J.-Y., Y.-M. Adrian et N. Vanpeene (2001) : “L’occupation des V^e et VI^e siècles du site de Roissy-en-France / Les Tournelles (Val-d’Oise)”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2001, 27-74.
- Duhamel du Monceau, H.-L. (1768) : *Traité de la conservation des grains, et en particulier du froment*, 3^e éd., Paris.
- Du latifundium au latifondo (1995) : *Du latifundium au latifondo : un héritage de Rome, une création médiévale ou moderne ? Actes de la Table ronde internationale du CNRS, organisée à l’Université Michel de Montaigne, Bordeaux III, les 17-19 décembre 1992*, Publications du Centre Pierre Paris 25, Paris.
- Dumas-Lattaque, P. et M. Arnaud (2015) : “Le site du “Champ Drillon”, un établissement agricole antique à Bezannes (Marne)”, *RAE*, 64, 275-299.
- Duncan-Jones, R. (1974) : *The economy of the Roman Empire. Quantitative studies*, Cambridge.
- (1990) : *Structure and scale in the Roman economy*, Cambridge.
- Dunikowski, C. (2003) : *Rapport de fouille préventive “Les Perrières” (site 21 054 096) sur les communes de Beaune et Pommard (Côte-d’Or)*, Rapport de fouille, Dijon.
- du Plat Taylor, J. et H. Cleere, éd. (1978) : *Roman shipping and trade: Britain and the Rhine provinces*, Council for British Archaeology Research Report 24, Londres.
- Dupouey, J.-L. et E. Dambrine, éd. (2004) : *Programme GIP-Ecofor “Biodiversité et gestion forestière”. Variations de la biodiversité forestière résultant des pratiques agricoles passées : importance spatiale et mécanismes de maintien. Rapport final*, Nancy.
- Dupouey, J.-L., É. Dambrine, C. Dardignac et M. Georges-Leroy, éd. (2007) : *La mémoire des forêts, Actes du colloque Forêt, Archéologie et Environnement, Velaine-en-Haye, 14-16 décembre 2004*, Paris / Nancy / Metz [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : https://www2.nancy.inra.fr/collectif/sylva2004/textes/actes/pdf_final/memoire_des_forets.pdf
- Dupouey, J.-L., E. Dambrine, J.-D. Laffite, C. Moares (2002) : “Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity”, *Ecology*, 83, 11, 2978-2984.
- Durand, A. (1998) : *Les paysages médiévaux du Languedoc, X^e-XII^e siècles*, Tempus, Toulouse.
- Durand-Dastès, F., F. Favory, J.-L. Fiches, H. Mathian, D. Pumain, C. Raynaud, L. Sanders et S. Van der Leeuw (1998) : *Archaeomedes. Des oppida aux métropoles. Archéologues et géographes en vallée du Rhône*, Paris.
- Durost, R. (2011) : “Problèmes d’identification des habitats ruraux de l’Antiquité tardive en Champagne-Ardenne”, in : Kasprzyk & Kuhnle, éd. 2011, 229-242.
- Duseau, C. (2014) : *Productions agricoles et alimentation végétale en Bourgogne gallo-romaine : étude carpologique de la villa de Selongey (Côte-d’Or)*, Mémoire de Master 1, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Duval, C., D. Frémondeau, S. Lepetz et M.-P. Horard-Herbin (2016) : “L’élevage du porc : un savoir faire gaulois ? Apport croisé des études isotopiques et ostéométriques des os de cochon”, in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 583-596.
- Duval, C., M.-P. Horard et S. Lepetz (2013) : “Morphological evolution of bovines in Gaul, from the 2nd century BC to the 5th century AD: diversity of herds in the Seine valley (France) and Northern Gaul”, *Journal of Archaeological Sciences*, 40, 3977-3990.
- Duval, C., S. Lepetz et M.-P. Horard-Herbin (2012) : “Diversité des cheptels et diversification des morphotypes bovins dans le tiers Nord-Ouest des gaules entre la fin de l’âge du Fer et la période romaine”, *Gallia*, 69, 2, 79-114.
- Duval, C., S. Lepetz, M.-P. Horard-Herbin et T. Cucchi (2015) : “Did Romanization impact Gallic pig morphology? New insights from molar geometric morphometrics”, *Journal of Archaeological Science*, 57, 345-354.
- Duvette, L. et S. Willems (2016) : “L’habitat de Menneville (La Bourguignotte) (Aisne)”, in : Achard-Corompt & Kasprzyk, éd. 2016, 323-342.
- Duvivier, H., É. Lemée, G. Florent, J. Delas, J.-P. Duchemin et T. Oueslati (2015) : “Les pratiques funéraires et leur évolution du I^{er} s. av. J.-C. au III^e s. ap. J.-C. sur le site de Bierne-Socx, “ZAC du Bierendyck et de la Croix-Rouge” (Nord)”, *RdN*, 97, 413, 139-251.
- Echt, R., B. Birkenhagen et F. Sărățeanu-Müller, éd. (2016) : *Monumente der Macht. Die gallo-römischen Großvillen vom längsaxialen Typ. Internationale Tagung vom 26. bis 28. März 2009 im Archäologiekamp Römische Villa Borg, Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 90*, Bonn.
- Eck, W. (2007) : “Das römische Köln: Wie deckt eine Provinzstadt ihren Bedarf?”, in : Papi, éd. 2007, 209-218.
- Eck, W. et H. von Hesberg (2003) : “Der Rundbau eines Dispensator Augusti und andere Grabmäler der frühen Kaiserzeit in Köln - Monumente und Inschriften”, *KJ*, 36, 151-205.

- Eger, C., éd. (2018) : *Warenwege - Warenflüsse. Handel, Logistik und Transport am römischen Niederrhein*, Xantener Berichte 32, Cologne.
- Eglin, T., M. Martin, D. Maurice, M. Nicolas, C. Perrier, M. Buitrago et G. Landmann (2014) : “Mobiliser et valoriser les données sur les sols forestiers. Compte rendu de l’atelier 4”, *Revue Forestière Française*, 66, 4, 559-571.
- Ehmig, U. (2003) : *Die römischen Amphoren aus Mainz*, Frankfurter archäologische Schriften 4, Möhnesee.
- (2007) : *Die römischen Amphoren im Umland von Mainz*, Frankfurter archäologische Schriften 5, Wiesbaden.
- Eiden, H. (1982) : *Ausgrabungen an Mittelrhein und Mosel, 1963-1976*, TZ. Beiheft 6, Trèves.
- Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Dull et V. Wirth (1992) : *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, 2^e éd, Scripta Geobotanica 18, Göttingen.
- Enckevort, H. van (2012) : *Gebundelde sporen. Enkele kanttekeningen bij aardewerk en nederzettingen uit Romeins Nederland*, Archeologische Berichten Nijmegen 7, Zwolle.
- Enckevort, H. van et J. Hendriks (2014) : “Gebouwplattegronden uit de Romeinse tijd in Zuidoost-Nederland”, in : Lange *et al.*, éd. 2014, 235-272.
- Enckevort, H. van, J. Hendriks et M. Nicasie (2017) : *Nieuw licht op donkere eeuwen. De overgang van de laat-Romeinse tijd naar de vroege middeleeuwen in Zuid-Nederland*, Nederlandse Archeologische Rapporten 58, Amersfoort.
- Enneking D. (1995) : *The toxicity of Vicia species and their utilization as grain legumes*, Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture (CLIMA), Occasional Publication, 6, Nedlands W.A.
- Enneking, D. et N.F. Miller (2014) : “Bitter vetch *Vicia ervilia*: ancient medicinal crop and farmers favorite for feeding livestock”, in : Minnis, éd. 2014, 254-268.
- Enters, D., A. Lücke et B. Zolitschka (2006) : “Effects and land-use change on deposition and composition of organic matter in Frickenhauser See, northern Bavaria, Germany”, *The Science of the Total Environment*, 369, 178-187.
- Enters, D., W. Dörfler et B. Zolitschka (2008) : “Historical soil erosion and land-use change during the last two millenia recorded in lake sediments of Frickenhauser See, northern Bavaria, central Germany”, *The Holocene*, 18, 2, 243-254.
- Erdkamp, P. (2005) : *The grain market in the Roman Empire. A social, political and economic study*, Cambridge.
- (2015) : “Agriculture, Division of labour and the Paths to Economic Growth”, in : Erdkamp *et al.*, éd. 2015, 18-39.
- Erdkamp, P. et K. Verboven, éd. (2015) : *Structure and performance in the Roman economy. Models, methods and case studies*, Latomus 350, Bruxelles.
- Erdkamp, P., K. Verboven et A.J. Zuiderhoek, éd. (2015) : *Ownership and exploitation of land and natural resources in the Roman world*, Oxford Studies on the Roman Economy, Oxford.
- Erickson, C. L. (2006) : “The Domesticated Landscape of the Bolivian Amazon”, in : Balée & Erickson, éd. 2006, 235-278.
- Ertlen, D., N. Schneider, E. Gauthier, J. Wiethold, H. Richard, Y. Thomas et E. Böes (2014) : “Human environmental impact from the neolithic to the middle ages: a pluridisciplinary approach focused on a small catchment area at the Kochersberg (Bas-Rhin, France)”, *Quaternaire*, 25,3, 195-208.
- Ervynck, A., W. Van Neet, A. Lentacker et M. Derreumaux (2013) : “Voedsel en wat daarbij komt kijken”, in : Drgryse & Biesbrouck, éd. 2013, 89-106.
- Es, W.A. van (1967) : *Wijster. A native village beyond the imperial frontier. 150-425 A.D.*, Palaeohistoria 11, Groningue.
- Estiot, S. (1996) : “Le III^e siècle et la monnaie : crises et mutations”, in : Fiches, éd. 1996, 33-70.
- Étienne, D. (2011) : *Les mardelles intra-forestières de Lorraine. Origines, archives paléoenvironnementales, évolutions dynamiques et gestion conservatoire*, Thèse de doctorat, Nancy-Université, Université Henri Poincaré, Nancy [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCD_T_2011_0094_ETIENNE.pdf
- Étienne, D., P. Ruffaldi, S. Goepp, F. Ritz, M. Georges-Leroy, B. Pollier et E. Dambrine (2011) : “The origin of closed depressions in Northeastern France: A new assessment”, *Geomorphology*, 126, 121-131.
- Fabia, P. (1929) : *La Table claudienne de Lyon*, Lyon.
- Faul, M. (2013) : *Studien zu römischen Einzelsiedlungen in Rheinhessen*, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie Aus dem Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Mainz 233, Bonn.
- Faure-Boucharlat, É. (2001) : *Vivre à la campagne au Moyen Âge. L’habitat rural du V^e au XI^e s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d’après les données archéologiques*, DARA 21, Lyon.
- Favory, F. (1983) : “Propositions pour une modélisation des cadastres ruraux antiques”, in : Clavel-Lévêque, éd. 1983, 51-135.
- (1997a) : “Retour critique sur les centuriations du Languedoc oriental, leur existence, leur datation”, in : Chouquer, éd. 1997, 96-126.
- (1997b) : “Voie Domitienne et limitations romaines en Languedoc oriental : la centuriation ‘Sextantio-Ambrussum’”, in : Castellvi *et al.*, éd. 1997, 216-238.
- (2004) : “L’évaluation des compétences agrologiques des sols dans l’agronomie latine au 1^{er} siècle après J.-C. : Columelle, Pline l’ancien et le cadastre B d’Orange”, in : Clavel-Lévêque & Hermon, éd. 2004, 95-118.

- (2011) : “Les parcellaires antiques de l’est de la Gaule”, in : Reddé *et al.*, éd. 2011, 395-416.
- (2012) : “La dure condition des agglomérations secondaires”, *Les nouvelles de l’archéologie*, 127, 40-44.
- (2017) : “Organisation et hiérarchisation de l’habitat antique : l’expérience d’Archaeomedes et d’Archaedyn”, *Archimède*, 4, 207-215 [en ligne], mis en ligne le 6 juin 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://archimede.unistra.fr/revue-archimede/archimede-4-2017/archimede-4-2017-actualites-organisation-et-hierarchisation-de-lhabitat-antique/>.
- Favory, F., éd. (2003) : *Métrologie agraire antique et médiévale, Actes de la table ronde d’Avignon, 8-9 décembre 1998*, Annales littéraires de l’université de Franche-Comté 757, Besançon.
- (2012) : *Le Tricastin romain : évolution d’un paysage centurié (Drôme, Vaucluse)*, Documents d’archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne 37, Lyon.
- Favory, F., et J.-L. Fiches, éd. (1994) : *Les campagnes de la France méditerranéenne dans l’Antiquité et le haut Moyen Âge. Études micro-régionales*, DAF 42, Paris.
- Favory, F., J.-M. Malvis, C. Mercier, C. Raynaud et K. Roger (1993) : “Limitations antiques et morphologie parcellaire dans le Lunellois (Hérault) : données de fouilles récentes”, in : Poupet, éd. 1993, 139-170.
- Favory, F., P. Nowicki et N. Bernigaud (2016) : “La datation des systèmes parcellaires antiques du Finage dolois (Jura)”, in : *Séminaire RurLand Datation des réseaux parcellaires laténiens et gallo-romains organisé par F. Favory*, Paris, 16 juin 2016 [en ligne], mis en ligne le 11 août 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://rurland.hypotheses.org/368>
- Favory F., A. Parodi, P. Poupet et C. Raynaud (1994) : “Lunel-Viel et son territoire”, in : Favory & Fiches, éd. 1994, 163-245.
- Favory, F., C. Raynaud et M.-J. Ouriachi (2014) : “Habitat et parcellaires d’une microrégion languedocienne : la *Litoraria* antique et médiévale (Hérault, Gard)”, *Agri centuriati*, 11, 83-114.
- Favory, F. et S.E. van der Leeuw, éd. (2016) : *Voyage dans l’archéologie spatiale anglo-saxonne*, Cahiers de la MSHE Ledoux, Besançon.
- Favory, F. et A. Vignot, éd. (2003) : *Actualité de la recherche en histoire et archéologie agraire, Actes du colloque international AGER V, septembre 2000*, Annales littéraires de Franche-Comté 764, série Environnement, société, archéologie 5, Besançon.
- Febvre, L. (1946) : “Que la France se nomme diversité. A propos de quelques études jurassiennes”, *Annales (HSS)*, 271-274.
- Fechner, K. (2004) : “L’étude pédologique et malacologique des ‘sols noirs’ du tracé champenois du TGV-est : apport à la connaissance de l’agriculture et du paléoenvironnement à l’Holocène”, *Lunula. Archaeologica protohistorica*, 14, 117-122.
- (2011) : “Case studies of phosphorus mapping in Late La Tène to Roman enclosures and ponds between Rhine and Seine”, in : Fechner *et al.*, éd. 2011, 29-64.
- (soumis) : “Fumage, marnage, jardinage, érosion dans les horizons de surface anciens : à la recherche de l’évolution dans les techniques agricoles de la protohistoire et de l’époque romaine”, in : Fechner *et al.*, éd. à paraître.
- Fechner, K., R. Baes, G. Louwagie et A. Gebhardt (2014) : “Holocene buried colluvium and alluvium in Belgium, Luxembourg and Northern France. A prospective state of research”, in : Meylemans *et al.*, éd. 2014, 147-190.
- Fechner, K., B. Bécu, L. Vrydaghs et H. Degryse (2000) : “Velzeke : bodemkundige studie van de donkere laag uit het einde van de tweede of de derde eeuw”, in : Van Heesch & Deschietter, éd. 2000, 70-77.
- Fechner, K., F. Broes et V. Clavel (2015) : “Des sols ‘lessivés’. L’évolution différentielle des sols et de l’érosion depuis 3000 ans dans le Nord de la France”, in : Beck *et al.*, éd. 2015, 41-57.
- Fechner, K., Y. Devos, M. Leopold et J. Völkel, éd. (2011) : *Archaeology, soil- and life-sciences applied to enclosures and fields. Proceedings of the session “From microprobe to spatial analysis - Enclosed and buried surfaces as key sources in Archaeology and Pedology”, European Association of Archaeologists 12th Annual Meeting, Krakow, Poland, 19th to 24th September 2006*, BAR Int. Ser. 2222, Oxford.
- Fechner, K., R. Langhor et G. Louwagie (1997) : “L’homme préhistorique et son contexte naturel le long du tracé occidental du TGV en Wallonie : bilan des études pédologiques menées à Rumes, Taintignies, Bruyelle, Rebeck, Ormeignies et dans quelques sites de comparaison”, *Notae Praehistoricae*, 17, 229-240.
- Fechner, K., J.-L. Slachmuylder, en collaboration avec M. Boulen, O. Decocq, F. Deligne, Y. Devos, H. Doutrelepon, I. Figueiral, A. Gebhardt, D. Harmand, J. Hus, R. Langohr, V. Matterné, H.G. Naton, R. Peuchot, M. Saurel, D. Sordoillet, W. Tegel, et J. Vanmoerkerke (2009) : “Les ‘sols noirs’ en relation avec l’homme sur le tracé champenois du TGV-Est. Compréhension pédologique et malacologique, approche statistique et essai d’interprétation archéologique”, in : Vanmoerkerke, éd. 2009, 45-56.
- Fechner, K., F. Broes, V. Clavel, Y. Creteur et C. Deflorenne (éd.) (à paraître) : *Interprétations interdisciplinaires de structures et espaces archéologiques au nord de la Seine, de l’âge du Bronze au Moyen Âge*.
- Fedoroff, N. (1986) : “Un plaidoyer en faveur de la paléopédologie”, *Bulletin de l’Association Française Pour l’étude Du Quaternaire*, 23, 3, 195-204.
- Féliu, C. (2008) : *Leuques et Médiomatriques à la Tène moyenne et finale. Organisation sociale et territoriale de l’habitat dans deux cités du nord-est de la Gaule du III^e au I^{er} siècle avant notre ère*, Thèse de doctorat, Université Marc Bloch, Strasbourg

- [en ligne], mis en ligne le 8 août 2011, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00613830/>
- Feller, M. (2007) : *Peltre (Moselle) « Les Rouaux » (Les Champs Dorés, zone 2, sites 1 et 2)* Rapport de fouille, Metz.
- (2010) : *Mexy, Meurthe-et-Moselle, Devant les Bois, tranche 1, site 3 Un habitat antique*, Rapport de fouille, Metz.
- (2016) : “Naissance et évolution d’une villa à cour centrale : l’exemple du domaine périurbain des “Rouaux” à Peltre (France, Moselle)” in : Echt *et al.*, éd. 2016, 227-242.
- Fercoq du Leslay, G. et S. Lepetz (2008) : “Manger dans les sanctuaires : salaisons et viandes fraîches à Ribemont-sur-Ancre”, in : Lepetz & Van Andringa, éd. 2008, 203-207.
- Ferdi, S. (2005) : *Corpus des mosaïques de Cherchel*, Paris.
- Ferdière, A. (1983) : “Recherche des parcellaires fossiles et cadastres antiques : l’exemple de la Gaule du Nord”, in : Clavel-Lévêque, éd. 1983, 159-183.
- (1988a) : *Les campagnes en Gaule romaine (52 av. J.-C.-486 ap. J.-C.). t. 1, Les hommes et l’environnement en Gaule rurale*, Paris.
- (1988b) : *Les campagnes en Gaule romaine (52 av. J.-C.-486 ap. J.-C.). t. 2, Les techniques et les productions rurales en Gaule*, Paris.
- (1997) : “Le vallus et la faux, l’épeautre et le bœuf : fable”, *Bulletin AGER*, 7, 3-9.
- (2001) : “La charrue gauloise : histoire d’un mythe”, in : Brun & Jockey, éd. 2001, 169-190.
- (2009) : “Recherche sur les contextes de découverte d’outillage agricole et objets liés au travail et à la production rurale en Gaule romaine”, in : Leveau *et al.*, éd. 2009, 81-107.
- (2006) : “L’époque romaine” ; in : Ferdière *et al.* 2006, 65-140.
- (2006-2007) : “La place de l’artisanat en Gaule romaine du Centre, Nord-Ouest et Centre-Ouest (province de Lyonnaise et cités d’Aquitaine septentrionale)”, *RACF*, 45-46 [en ligne], mis en ligne le 8 avril 2008, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/758>
- (2015) : “Essai de typologie des greniers ruraux de Gaule du Nord”, *RACF*, 54 [en ligne], mis en ligne le 1^{er} décembre 2015, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://racf.revues.org/2294>
- (2019) : “Les nouvelles formes de stockage à l’époque romaine en Gaule : quels changements, avec quel(s) moteur(s) ?”, in : Martin, éd. 2019, 73-105.
- Ferdière, A., éd. (1993) : *Monde des morts, monde des vivants en Gaule rurale, Actes du Colloque ARCHEA/AGER (Orléans, 7-9 février 1992)*, RACF Suppl. 6, Tours.
- (2004) : *Capitales éphémères. Des capitales de cités perdent leur statut dans l’Antiquité tardive, Actes du colloque de Tours, 6-8 mars 2003*, RACF Suppl. 25, Tours.
- Ferdière, A., C. Gandini et P. Nouvel (2017) : “Les granges de plan carré à porche entre deux pavillons, un édifice pluri-fonctionnel emblématique de la Gaule centrale”, in : Trément, éd. 2017, 157-180.
- Ferdière, A., C. Gandini, P. Nouvel et J.-L. Collart (2010) : “Les grandes villae “à pavillons multiples alignés” dans les provinces des Gaules et des Germanies : répartition, origine et fonctions”, *RAE*, 59, 2, 357-446.
- Ferdière, A. et T. Guiot, éd. (2015) : *Les sites archéologiques de l’auto-route A19 (Loiret)*, RACF Suppl. 54, Tours.
- Ferdière, A., F. Malrain, V. Matherne, P. Méniel, A. Nissen Jaubert, B. Prada (2006) : *Histoire de l’agriculture en Gaule, 500 av. J.-C.-1000 apr. J.-C.*, Paris.
- Ferdière, A. et A. Villard (1993) : *La tombe augustéenne de Fléré-la-Rivière (Indre) et les sépultures aristocratiques de la cité des Bituriges. En Berry au début de l’époque gallo-romaine : le fer, le vin, le pouvoir et la mort*, Mémoire du Musée d’Argentomagus 2 / RACF Suppl. 7, Saint-Marcel / Tours.
- Fernández Ochoa, C., F. Gil Sendino, J. Salido Domínguez et M. Zarzalejos Prieto (2012) : *El horreum de la villa romana de Veranes (Gijón, Asturias). Primer testimonio material de los hórreos de Asturias*, Arte y Humanidades, Madrid.
- Feugère, M., M. Passelac, C. Pellecuer et P. Garmy, avec la collab. de V. Bel, J.-C. Bessac, C.-A. de Chazelles, J.-L. Fiches, S. Mauné, M. Monteil, A. Roth-Congès, M. et R. Sabrié (1998) : “Signes de la romanisation”, *RAN*, 31, 299-353.
- Feugère, M. et V. Serneels (1998) : “Production, commerce et utilisation du fer entre l’Èbre et le Rhône : premiers éléments de réflexion”, in : Feugère & Serneels, éd. 1998, 251-263.
- Feugère, M. et V. Serneels, éd. (1998) : *Recherches sur l’économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*, Monographies Instrumentum 4, Montagnac.
- Février, P.-A., M. Fixot, C. Goudineau et V. Kruta (1980) : *La ville antique des origines au IX^e siècle*, Histoire de la France urbaine 1, Paris.
- Fiches, J.-L., éd. (1996) : *Le III^e siècle en Gaule narbonnaise : données régionales sur la crise de l’Empire, Actes de la table ronde du GDR 954, Aix-en-Provence, La Baume, 15-16 septembre 1995*, Sophia-Antipolis.
- Fiches, J.-L., R. Plana-Mallart et V. Revilla Calvo, éd. (2013) : *Paysages ruraux et territoires dans les cités de l’Occident romain : Gallia et Hispania [= Paisajes rurales y territorios en las ciudades del Occidente romano: Gallia e Hispania]*, Actes du colloque international AGER IX, Barcelone, 25-27 mars 2010, Mondes anciens, Montpellier.
- Fichtl, S. (2009) : “La villa gallo-romaine, un modèle gaulois ? Réflexions sur un plan canonique”, in : Grunwald *et al.*, éd. 2009, 439-448.
- (2012) : “Die gallische villa von Batilly-en-Gâtinais (Loiret) und die Frage nach dem Ursprung der großen villae “à pavillons multiples alignés””, *Alemannisches Jahrbuch*, 127-142.

- (2013) : “À propos des résidences aristocratiques de la fin de l’âge du Fer : l’exemple de quelques sites du Loiret”, in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 329-343.
- Fichtl, S., E. Le Goff, A. Mathiaut-Legros et Y. Menez, éd. (2016) : *Les premières villes de l’Ouest. Agglomérations gauloises de Bretagne et Pays de la Loire, Catalogue d’exposition (30 avril 2016 – 31 mars 2017, Musée archéologique de Jublains)*, Jublains.
- Fingerlin, G. (1997) : “Siedlungen und Siedlungstypen. Südwestdeutschland in frühalamannischer Zeit”, in : *Die Alamannen* 1997, 125-134.
- Finley, M.I. [1973] (1975) : *L’économie antique*, Paris.
- Fink, R.O. (1971) : *Roman military records on papyrus*, Philological monographs 26, Cleveland.
- Finke, P.A., et J.L. Huston (2008) : “Modelling soil genesis in calcareous loess”, *Geoderma*, 145, 462-479.
- Fischer, T. (1990) : *Das Umland des römischen Regensburg*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 42, Munich.
- (2004) : “Die Villa rustica im Rhein-Donau-Raum - Überlegungen zur Genese einer Siedlungsform”, *Študijne Zvesti*, 36, 195-202.
- Fischer, T., éd. (2012) : *Die Krise des 3. Jahrhunderts n. Chr. und das Gallische Sonderreich, Akten des interdisziplinären Kolloquiums Xanten 26. bis 28. Februar 2009*, ZAKMIRA 8, Wiesbaden.
- Fleming, A. (1989) : “The genesis of coaxial field systems”, in : Van der Leeuw & Torrence, éd. 1989, 63-81.
- (2008) : *The Dartmoor reaves: investigating prehistoric land divisions*, 2^e éd., Oxford.
- Floret, C. et G. Serpantié, éd. (1993) : *La jachère en Afrique de l’Ouest. Actes de l’atelier international, Montpellier, 2-5 Décembre 1991*, Colloques et Séminaires, Paris.
- Flotté, P. et M. Fuchs, éd. (2004) : *La Moselle*, CAG 57/1, Paris.
- Flucher, G., éd. (2013) : *Brissay-Choigny, Aisne, La Prélette I*, Rapport de fouille, Amiens.
- Flügel, C. et J. Valenta (2016), “Getreide für Roms Soldaten. Militärstandorte und villae rusticae”, *Der Limes*, 10, 2, 20-24.
- Foard, G. (1978) “Systematic fieldwalking and the investigation of saxon settlement in Northamptonshire”, *World Archaeology*, 9, 3, 357-374.
- Fock, H., C. Goffioul, H. Remy et D. Bosquet (2008) : *Les traverses du temps. Archéologie et TGV*, Namur.
- Follain, S., B. Minasny, A. B. McBratney et C. Walter (2006) : “Simulation of soil thickness evolution in a complex agricultural landscape at fine spatial and temporal scales”, *Geoderma*, 133, 1-2, 71-86.
- Follain, S., C. Walter, A. Legout, B. Lemercier et G. Duttin (2007) : “Induced effects of hedgerow network on soil organic carbon storage within an agricultural landscape”, *Geoderma*, 142, 1-2, 80-95.
- Follain, S., C. Walter, P. Bonté, D. Marguerie, I. Lefevre (2009) : “A-horizon dynamics in a historical hedged landscape”, *Geoderma*, 150, 3-4, 334-343.
- Forest, V. et I. Rodet-Belarbi (2002) : “À propos de la corpulence des bovins en France durant les périodes historiques”, *Gallia*, 59, 1, 273-306.
- Fouillet, N. et G. Morillon (2017) : “Les greniers maçonnés ruraux antiques à plancher surélevé dans les provinces des Gaules et des Germanies”, in : Trément, éd. 2017, 389-405.
- Fould, S.A., et M.G. Macklin (2006) : “Holocene land-use change and its impact on river basin dynamics in Great Britain and Ireland”, *Progress in Physical Geography*, 30, 5, 1-16.
- France, J. (1986) : “La recherche des paysages agraires dans le Nord de la Gaule antique : problèmes de méthodes, éléments de synthèse”, *Sources : Travaux historiques*, 5, 69-84.
- (1989) : “Espace géographique, méthode historique et textes anciens : l’exemple du *Bellum Gallicum* de César”, *Quaderni di storia*, 30, 89-118.
- (2000) : “Le personnel subalterne de l’administration financière et fiscale dans les provinces des Gaules et des Germanies”, *CCG*, 11, 193-221 (republié dans France 2017, 141-164)
- (2001) : “Remarques sur les *tributa* dans les provinces nord-occidentales du Haut Empire romain (Bretagne, Gaules, Germanies)”, *Latomus*, 60, 2, 359-379 (republié dans France 2017, 409-423).
- (2005) : “La mise en place de l’impôt provincial sous le règne d’Auguste en Aquitaine et dans le nord de l’Hispanie : un bilan”, in : Sillières, éd. 2005, 65-93.
- (2017) : *Finances publiques, intérêts privés dans le monde romain. Choix d’écrits*, Ausonius Scripta Antiqua 100, Bordeaux.
- Fraser, R. A., A. Bogaard, T.H.E. Heaton, M. Charles, G. Jones, B. T. Christensen, P. Halstead, I. Merbach, P. R. Poulton, D. Sparkes, et A. K. Styring (2011) : “Manuring and stable nitrogen isotope ratios in cereals and pulses : towards a new archaeobotanical approach to the inference of land use and dietary practices”, *Journal of Archaeological Sciences*, 38, 2790-2804.
- Frauciel, M. (2008) : “Prény Tautecourt (Meurthe-et-Moselle) : un habitat rural du haut Moyen Âge”, in : Guillaume & Peytremann, éd. 2008, 25-36.
- Freeman, P., J. Bennett, Z.T. Fiema et B. Hoffman, éd. (2002) : *Limes XVIII, Proceedings of the XVIIIth International Congress of Roman frontier studies held in Amman, Jordan (september 2000)*, BAR Int. Ser. 1084, Oxford.
- Fremersdorf, F. (1933) : *Der römische Gutshof Köln-Müngersdorf*, Römisch-germanische Forschungen 6, Berlin.
- Frémondeau D. (2012) : *Rythmes saisonniers des élevages porcins archéologiques : propositions pour un protocole d’analyse isotopique*, Thèse de doctorat, Muséum national d’Histoire naturelle, Paris.

- Frémonteau, D., T. Cucchi, F. Casabianca, J. Ughetto-Monfrin, M.-P. Horard-Herbin et M. Balasse (2012) : “Seasonality of birth and diet of pigs from stable isotope analyses of tooth enamel ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$): a modern reference data set from Corsica, France”, *Journal of Archaeological Science*, 39, 7, 2023-2035.
- Frey, M. (2007): “Die spätkeltische vorgängersiedlung der villa von Borg”, in Gleser, éd. 2007, 285-325.
- Frier, B.W. (2000) : “Demography”, in : Bowman *et al.*, éd. 2000, 787-816.
- Froehlicher, L. (2015) : “L’apport de LIDAR dans l’étude des structures agricoles : le cas des rideaux de cultures en Alsace”, in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturales, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>.
- (2016) : *Les haies, une alternative à l’openfield dans les zones lacustres d’Alsace ? Perspectives historiques, systèmes agraires du futur, érosion, effets sur le colluvionnement et le stockage du carbone*, Thèse de doctorat, université de Strasbourg, Strasbourg [en ligne], mis en ligne le 19 juin 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01541249/>
- Froehlicher, L., D. Schwartz, D. Ertlen et M. Trautmann (2016) : “Hedges, Colluvium and Lynchets along a Reference Toposequence (Habsheim, Alsace, France) : History of Erosion in a Loess Area”, *Quaternaire*, 27, 2, 173-185.
- Fruchart, C. (2014) : *Analyse spatiale et temporelle des paysages de la forêt de Chailluz (Besançon, Doubs) de l’Antiquité à nos jours*, Thèse de doctorat, université de Franche-Comté, Besançon [en ligne], mis en ligne le 23 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01099184>
- (2015) : “LiDAR et traces agraires fossiles autour de Besançon : potentiel et limites de l’outil de télédétection”, in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturales, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>.
- Fuchs, J. (2011) : *Spätantike militärische horrea an Rhein und Donau. Eine Untersuchung der römischen Militäranlagen in den Provinzen Maxima Sequanorum, Raetia I, Raetia II, Noricum Ripense und Valeria*, Magisterarbeit, Universität Wien, Vienne.
- Gaitzsch, W. (1986), “Grundformen römischer Landsiedlungen im Westen der CCAA”, *BJ*, 186, 399-427.
- (2010) : “Römische Siedlungsgrabungen im rheinischen Braunkohlenrevier. Forschungsschwerpunkte und Ergebnisse”, in : Aufleger, éd. 2010, 77-86.
- (2011) : “Roman villa landscapes of the lignite mining areas in the hinterland of Cologne”, in : Roymans & Derks, éd. 2011, 285-299.
- Gaitzsch, W., A.B. Folmann-Schulz, K.H. Wedepohl, G. Hartmann et U. Tegtmeier (2000) : “Spätromische Glashütten im Hambacher Forst - Produktionsort der EQVA-Fasskrüge. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen”, *BJ*, 200, 83-241.
- Gaitzsch, W. et H. Haarich (2012): “Zweispätromische Befestigungen (burgi) im Tagebau Hambach”, in : Kunow, éd. 2012, 126-129.
- Gaitzsch, W. et J. Janssens (2008): “Burgus und merowingerzeitliche Gräber in Etzweiler”, *Archäologie im Rheinland* 2007, 111-114.
- Gaitzsch, W. et B. Paffgen (2000) : “Ein rheinischer Hercules Bibax”, *KJ*, 33, 131-142.
- Galop, D. (1997) : *La forêt, l’homme et le troupeau. Six millénaires d’anthropisation du massif pyrénéen de la Garonne à la Méditerranée. Contribution palynologique à l’histoire de l’environnement et du paysage pyrénéens*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse 2, Toulouse.
- Gandel, P., D. Billoin, J.-M. Doyen, C. Dunikowski, S. Humbert, L. Joan, I. Katona, F. Médard, O. Putelat et V. Serneels (2011) : “Le site de Gaillardon à Ménétru-le-Vignoble (Jura) : un établissement de hauteur de l’Antiquité tardive et du haut Moyen Âge”, *RAE*, 60, 313-421.
- Gandel, P., D. Billoin et S. Humbert (2008) : “Écrille “La Motte” (Jura) : un établissement de hauteur de l’Antiquité tardive et du haut Moyen Âge”, *RAE*, 57, 289-314.
- Gandini, C. 2008, *Des campagnes gauloises aux campagnes de l’Antiquité tardive : la dynamique de l’habitat rural dans la cité des Bituriges Cubes (I^{er} s. av. J.-C. - VII^e s. ap. J.-C.)*, RACF Suppl. 33, Tours.
- Gandini, C., F. Favory et L. Nuninger, éd. (2012) : *Settlement Patterns, Production and Trades from the Neolithic to the Middle Ages, ARCHAEDYN: 7 Millennia of Territorial Dynamics. Final Conference University of Burgundy, Dijon, 23-25 June 2008*, BAR Int. Ser. 2370, Oxford.
- Garcia, J.-P. (2011) : “Une vigne gallo-romaine de plaine à Gevrey-Chambertin (Côte-d’Or), I^{er}-II^e s. apr. J.-C.”, *Gallia*, 68, 1, 93-110.
- Garcia, J.-P., S. Chevrier, A. Dufraisse, M. Foucher et R. Steinmann (2010) : “Le vignoble gallo-romain de Gevrey-Chambertin “Au-dessus de Bergis”, Côte d’Or (I^{er}-II^e s. ap. J.-C.) : Modes de plantation et de conduite de vignes antiques en Bourgogne”, *RAE*, 59, 505-537.
- García-Bellido, M.P., L. Callegarin et A. Jiménez Díaz, éd. (2011) : *Barter, money and coinage in the ancient Mediterranean (10th-1st centuries BC)*, *Actas del IV Encuentro Peninsular de Numismática Antigua (EPNA), Madrid 2010*, Anejos del AEA 58, Madrid.

- Gardes, P. (2000) : "Habitat, sociétés et territoires protohistoriques dans la vallée de l'Ebres (VIII^e-II^e s. av. J.-C.)", in : Buxó & Pons i Brun, éd. 2000, 73-90.
- Garnier, R. et P. Évrard (1995) : "L'établissement du Bas d'Ury à La Chapelle-Sainte-Reine (Seine-et-Marne)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 145-151.
- Garnsey, P. (1988) : *Famine and food supply in the Graeco-Roman world. Responses to risk and crisis*, Cambridge.
- (1994) : "L'approvisionnement des armées et la ville de Rome", in : *Le ravitaillement en blé 1994*, 31-34.
- Garnsey, P. et R.P. Saller [1987] (1994) : *L'Empire romain. Économie, société, culture*, Textes à l'appui. Histoire classique, Paris.
- Gaston, C. (2008) : "Bâtiments 'standardisés' dans la *pars rustica* des *villae* : deux exemples récemment découverts en Franche-Comté", *RAE*, 57, 253-266.
- Gaubatz-Sattler, A. (1994) : *Die Villa rustica von Bondorf (Lkr. Böblingen)*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 51, Stuttgart.
- Gaucher, G., C. Karlin et M. Petit (1995) : "Le site de Pincevent à La Grande Paroisse : une occupation du Bas-Empire en Île-de-France", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 153-162.
- Gaudefroy, S. (2003) : *Glisy (Somme), "Les Terres de Ville", une riche ferme gauloise*, Archéologie en Picardie 27, Amiens.
- (2011) : "Les sites de La Tène moyenne à La Tène finale sur les tracés linéaires en Picardie : questions méthodologiques et résultats scientifiques", *RAPic*, 3-4, 201-266.
- (2014) : "Glisy", in : Malrain, éd. 2014, 24-27.
- (2016) : "Contraintes, transformations et héritages. Cinq siècles d'évolution d'un paysage rural aux portes de *Samarobriva* : la ZAC de "La Croix de Fer", près d'Amiens (Somme)", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 95-112.
- Gauthier, E. (2000) : "Mise en évidence pollinique de la culture de la vigne au 1^{er} siècle après J.-C. dans la plaine du Doubs (Neublans, Jura)", *Revue d'Archéométrie*, 24, 63-69.
- Gebhardt, A. (2000) : "Anthropisation, agricultures anciennes et formation des paysages ruraux : le rôle de la micromorphologie des sols", *Études rurales*, 153-154, 139-149.
- (2004) : "Lecture du sol : les archives de l'archéo-pédologue", *La Gazette Lorraine*, 56, 27-28.
- Gebhardt, A., M. Georges-Leroy, P. Rohmer et B. Triboulot (2009) : "Apports de la micromorphologie des sols à l'interprétation de trois séquences pédo-sédimentaires lorraines fossiles bien datées", in : Schwartz, éd. 2009, 55-56.
- Gebhardt, A. et R. Langohr (2015) : "Traces de roulage ou de labour ? Le diagnostic micromorphologique", *ArcheoSciences*, 39, 31-38.
- Gebhardt, A., S. Occhietti et K. Fechner (2014) : "Grandes phases de pédogenèse, d'érosion et d'anthropisation des sols au cours de la seconde moitié de l'Holocène en Lorraine (France)", *ArchéoSciences*, 38, 7-29.
- Gechter, M. et J. Kunow (1986) : "Zur ländlichen Besiedlung des Rheinlandes in römischer Zeit", *BJ*, 186, 377-396.
- Genot, V., G. Colinet, V. Brahy et L. Bock (2009) : "L'état de fertilité des terres agricoles et forestières en région wallonne", *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 13-1, 121-138.
- Gent, H. (1983) : "Centralized storage in later prehistoric Britain", *Proceedings of the Prehistoric Society*, 49, 243-267.
- Gentili, F. (1995) : "L'habitat de L'Arpent Ferret à Servon (Seine-et-Marne) au Bas-Empire", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 81-93.
- Gentry, A.P. (1976) : *Roman military stone-built granaries in Britain*, BAR Int. Ser. 32, Oxford.
- George P. et F., Verger (2009) : *Dictionnaire de la géographie*, Quadrige. Dico poche, 10^e éd., Paris.
- Georges-Leroy, M. (2015) : "Typologie des structures agraires et parcellaires fossilisées sous couvert forestier en Lorraine", in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturelles, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>.
- Georges-Leroy, M., J. Bock, É. Dambrine et J.-L. Dupouey (2009) : "Le massif forestier, objet pertinent pour la recherche archéologique. L'exemple du massif forestier de Haye (Meurthe-et-Moselle)", *Revue Géographique de l'Est*, 49, 2-3 [en ligne] mis en ligne le 1^{er} avril 2013, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/rge/1931>
- (2012a) : "Apport du lidar à la connaissance de l'histoire de l'occupation du sol en forêt de Haye", *ArchéoSciences*, 35, 117-129 [en ligne], mis en ligne le 30 avril 2013, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/archeosciences/3015> ; DOI : 10.4000/archeosciences.3015
- (2013a) : "Lidar helps to de-cipher land-use history in Lorraine, France", in : Djindjian & Robert, éd. 2013, 115-122.
- Georges-Leroy, M., J. Bock, É. Dambrine, J.-L. Dupouey, A. Gebhardt et J.-D. Laffite (2012b) : "Les vestiges gallo-romains conservés dans le massif forestier de Haye (Meurthe-et-Moselle)", in : Carpentier & Marcigny, éd. 2012, 157-180.
- Georges-Leroy, M., J. Bock, É. Dambrine, J.-L. Dupouey et J.-D. Laffite (2014a) : "Parcellaires et habitat antiques des forêts du plateau de Haye en Lorraine : bilan et perspectives", *Dossiers du programme européen "Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul"* [en ligne], mis en ligne le 24 septembre 2014, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01067845>
- Georges-Leroy, M., É. Dambrine, J.-L. Dupouey et J.-D. Laffite (2003) : "Habitats gallo-romains et structures agraires fossiles du plateau de la Côte bajocienne (Meurthe-et-

- Moselle et Vosges). État de la question”, in : Favory & Vignot, éd., 173-180.
- Georges-Leroy, M., D. Heckenbenner, J.-D. Laffitte, N. Meyer, É. Dambrine et J.-L. Dupouey (2007) : “Les parcellaires anciens fossilisés dans les forêts lorraines”, in : Dupouey *et al.*, éd. 2007, 121-131.
- Georges-Leroy, M., J.-D. Laffite et M. Feller (2013b) : “Des paysages ruraux antiques contrastés dans les cités des Leuques et des Médiomatriques : effet de source ou répartitions typologique et spatiale différentes des établissements ?”, in : Fiches *et al.*, éd. 2013, 181-194.
- Georges-Leroy, M., L. Nuninger et R. Opitz (2014b) : “Lidar : technique de détection au service de l’archéologie”, *Techniques de l’ingénieur* [en ligne], mis en ligne le 10 août 2014, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/technologies-de-l-information-th9/geomatique-42641210/lidar-technique-de-detection-au-service-de-l-archeologie-in215/>.
- Georges-Leroy, M., N. Poirier, S. David, É. Fovet, N. Meyer *et al.* (à paraître) : “La dynamique des finages dans la longue durée”, in : Bertoncello *et al.*, éd., à paraître.
- Georges-Leroy, M., F. Tolle et P. Nouvel (2008) : “Measurements of the intensity of the agrarian exploitation by spatial analysis of the ancient field system well-preserved by the forest cover”, in : Posluschny *et al.*, éd. 2008, 281 et sur CD-ROM.
- Georges-Leroy, M. et C. Zeller-Belville (2018) : “Des talus et du laser au service de l’histoire du paysage : les structures agraires médiévales et modernes révélées par le lidar dans le massif forestier de Haye (Meurthe-et-Moselle)”, in : Journot, éd., 2018, 155-163.
- Gérard, F. (2012) : “La structuration du village pour une économie agraire planifiée à la fin du IX^e siècle en Lorraine. Les sites de Vitry-sur-Orne et de Demange-aux-Eaux”, *Archéopages*, 34, 38-47.
- Gerbaud, E., T. Dutoit et A. Barrois (2001) : “Rôles du pâturage des chaumes (estoubes) dans le système de parcours ovin d’une exploitation agricole du parc naturel régional du Lubéron : un argument pragmatique pour la conservation des messicoles”, *Courrier scientifique du Parc naturel régional du Lubéron*, 5, 90-101.
- Germain-Vallée, C. et L. Lespez (2006) : “Dynamique holocène d’un fond de vallée normand (Laizon, Calvados), approche géomorphologique et micromorphologique”, in : Vallée & Lespez, éd. 2006, 279-284.
- Gerritsen, F. (2003) : *Local Identities. Landscape and Community in the Late Prehistoric Meuse - Demer - Scheldt Region*, Amsterdam Archaeological Studies 9, Amsterdam [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : <http://dx.doi.org/10.5117/9789053565889>
- Gestreau, R. (2009) : “Le site gallo-romain de Cuperly La Perthe (Marne)”, in : Vanmoerkerke, éd. 2009, 242-282.
- Giannecchini, M. et J. Moggi-Cecchi (2008) : “Stature in archeological samples from central Italy: Methodological issues and diachronic changes”, *American Journal of Physical Anthropology*, 135, 3, 284-292.
- Giardina, A., éd. (1986) : *Società romana e impero tardoantico III. Le merci. Gli insediamenti*, Rome.
- Giguet-Covex, C., F. Arnaud, J. Poulenard, J.-R. Disnar, C. Delhon, P. Francus, F. David, D. Enters, P.-J. Rey et J.-J. Delannoy (2011) : “Changes in erosion patterns during the Holocene in a currently treeless subalpine catchment inferred from lake sediment geochemistry (Lake Anterne, 2063 m a.s.l., NW French Alps) : The role of climate and human activities”, *The Holocene*, 21, 4, 651-665.
- Gilles, K.-J. (1985) : *Spätromische Höhensiedlungen in Eifel und Hunsrück*, TZ Beiheft 7, Trèves.
- (1990) : “Die neu entdeckte spätromische Weinkelter von Brauneberg”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 22, 33-45.
- (1992) : “Die römischen und neuzeitlichen Kelterhäuser in Piesport-Müstert”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 24, 19-31.
- (1994) : “Die spätromische Weinkelter in Erden”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 26, 33-41.
- (1996) : “Die römische Kelter am Josefs Hof bei Graach”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 28, 41-48.
- (1999a) : *Bacchus und Sucellus: 2000 Jahre römische Weinkultur an Mosel und Rhein*, Briedel.
- (1999b) : “Neuere Untersuchungen and der Langmauer bei Trier”, in : Herrmann, éd. 1999, 245-258.
- Gilles, K.-J., éd. (1995) : *Neuere Forschungen zum römischen Weinbau an Mosel und Rhein*, Schriftenreihe des Rheinischen Landesmuseums Trier 11, Trèves.
- Giosa, A. (2012) : *Étude géoarchéologique d’un paysage agricole : caractérisation des sols d’un parcellaire conservé sous forêt (Roche Chambain, Rochefort sous Brévon, Côte d’Or)*, Mémoire de Master, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- (2015) : “Apport des données LiDAR à la caractérisation des trajectoires agraires : éléments de réflexion typologique et chronologique sur les anomalies microtopographiques interprétées comme des traces agraires, confrontation avec des données pédologiques et géochimiques. L’exemple de la forêt domaniale de Châtillon-sur-Seine”, in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturales, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>
- Giraud, P., C. Riquier, A. Baudry et M.-F. Dietsch-Sellami (2009) : “L’habitat Bronze final-Hallstatt ancien de “La Grande Pièce” à Fontenay-le-Marmion (Calvados)”, in : Roulière-Lambert *et al.*, éd. 2009, 493-499.

- Girollet, A., éd. (2008) : *Le droit, les affaires et l'argent : célébration du bicentenaire du code de commerce, Actes des journées internationales de la société d'histoire du droit, Dijon, 2007*, Mémoires de la Société pour l'histoire du droit et des institutions des anciens pays bourguignons, comtois et romands 65, Dijon.
- Gis Sol (2011) : *L'état des sols de France - Groupement d'intérêt scientifique sur les sols* [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : http://147.100.179.105/gissol/rapports/Rapport_HD.pdf
- Gleser, R., éd. (2007) : *Zwischen Mosel und Morava, neue grabungen und Forschungen zur vor und Frühgeschichte Mitteleuropas*, Saarbrucker Studien und Materialien zur Altertumskunde 11, Bonn.
- Goepf, S. (2007) : *Origine, histoire et dynamique des Hautes-Chaumes du massif vosgien. Déterminismes environnementaux et actions de l'Homme*, Thèse de doctorat, Université Louis-Pasteur, Strasbourg [en ligne], mis en ligne le 6 janvier 2011, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00553049>
- Goguy, D. et J. Bénard, éd. (2018) : *Structures en pierres du plateau du Châtillonnais (Côte-d'Or) du Hallstatt à l'Antiquité tardive. L'apport de l'archéologie forestière*, Archéologie Histoire Romaine 39, Quint-Fonsegrives.
- Goguy, D., J. Bénard, R. Collot et L. Paulin (2001-2002) : "Un finage protohistorique et gallo-romain dans les forêts communales du Châtillonnais (rive droite de la Digeanne, Côte-d'Or) : bilan de quatre années de prospection", *RAE*, 51, 117-214.
- Goguy, D., A. Cordier et E. Chevigny (2014) : "Typologie des enclos dans les forêts du Châtillonnais (Côte d'Or)", *Dossiers du programme européen "Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul"* [en ligne], mis en ligne le 4 août 2014, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01053247v2>
- Goguy, D., A. Cordier et J.-P. Guillaumet (2016) : "Parcelles sous forêts du Châtillonnais (Côte-d'Or). Combinaison de plusieurs approches de datation (superposition de fonds cadastraux, typologie sur image Lidar et au sol des structures, lien avec structures datantes et habitats intégrés, formes globales des parcelles et indices de datation)", in : *Séminaire RurLand Datation des réseaux parcellaires laténiens et gallo-romains organisé par F. Favory, Paris, 16 juin 2016* [en ligne], mis en ligne le 11 août 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://rurland.hypotheses.org/368>
- Goguy, D. et Y. Pautrat (2009) : "Des parcelles sous les forêts du Châtillonnais", in : Provost 2009, 168-182.
- Goguy, D., Y. Pautrat, J.-P. Guillaumet, J.-P. Thevenot et L. Popovitch (2010) : "Dix ans d'archéologie forestière dans le Châtillonnais (Côte-d'Or) : enclos, habitats, parcelles", *RAE*, 59, 1, 99-209.
- Goguy, R. et M. Reddé, éd. (1995) : *Le camp légionnaire de Mirebeau*, Monographien RGZM 36, Mayence.
- Goldenberg, A. (1858-1860) : "Castrum gallo-romain du Gross-Limmersberg", *Bulletin de la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace*, 1^{ère} série, 3, 127-137.
- González, V., P. Ouzoulias et P. Van Ossel (2001) : "Saint-Ouen-du-Breuil (Haute-Normandie, Frankreich) – eine Germanische Siedlung aus der Mitte des 4. Jahrhunderts in der Lugdunensis Secunda. Neue Ergebnisse zur Eingliederung von Germanen in den nordwestlichen Provinzen des römischen Reiches", *Germania*, 79, 1, 43-61.
- González Villaescusa, R., D. Orban et J.-J. Valette (2010) : "Note complémentaire sur l'organisation de l'espace ancien dans les communes de 'Reims métropole' et de la banlieue de Reims", in : Chossenot *et al.* 2010, 101-102.
- Goodchild, H. (2013) : "GIS Models of Roman Agricultural Production", in : Bowman & Wilson, éd. 2013, 55-83.
- Gorges, J.-G. et M. Salinas de Frías, éd. (1994) : *Les campagnes de Lusitanie romaine : occupation du sol et habitats. Table ronde internationale, Salamanque, 29 et 30 janvier 1993*, Collection de la Casa de Velázquez 47, Madrid.
- Gossin, L. (1858) : *L'agriculture française : principes d'agriculture appliqués aux diverses parties de la France*, Paris.
- Gottschalk, R. (2008) : "Zur spätrömischen Grabkultur im Kölner Umland Zwei Bestattungsareale in Hürth-Hermülheim. Zweiter Teil: Die Funde und ihre Deutung", *BfJ*, 208, 91-160.
- (2012) : "Nach über 300 Jahren : neue Ansätze zu einem reichen römischen Grab aus Enzen", in : Kunow, éd. 2012, 123-125.
- (2015) : *Spätrömische Gräber im Umland von Köln*, Rheinische Ausgrabungen 71, Darmstadt.
- Goubet, F., F. Jodry, N. Meyer et N. Weiss (2015) : *Au "grès du Temps". Collections lapidaires celtes et gallo-romaines du musée archéologique de Saverne*, Drulingen.
- Goudswaard, B., R.A.C. Kroes et H.S.M. van der Beek (2000) : "The late Roman bridge at Cuijk", *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 44, 439-560.
- Gouge, P. (2008) : "Une ferme gauloise à Bazoches-lès-Bray "la Voie Neuve" (Seine-et-Marne)", in : Leclerc, éd. 2008, 318-319.
- Gouge, P. et J.-M. Séguier (1994) : "L'habitat rural de l'âge du Fer en Bassée et à la Confluence Seine-Yonne (Seine-et-Marne) : un état des recherches", in : Buchsensschutz & Méniel, éd. 1994, 45-69.
- Gourgousse, Y., R. Labeaune, P. Nowicki, C. Petit, S. Saintot, F. Seara et O. Simonin (1996) : *Liaison autoroutière Choisey (Jura) à Viriat (Ain)*, Rapport de prospection, SRA Franche-Comté, Besançon.
- Goy, C., M. Lamé, É. Llopis, J.-P. Mazimann et P. Mougin (1989) : "Les séchoirs gallo-romains à Mandeuve-Mathay (Doubs)", *RAE*, 40, 1, 115-120.
- Granai, S. (2014) : *L'anthropisation des milieux du Néolithique à l'âge du Fer dans le bassin de la Seine enregistrée par les malaco-*

- faunes continentales*, Thèse de doctorat, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Gransar, F. (2000) : “Le stockage alimentaire sur les établissements ruraux de l’âge du Fer en France septentrionale : complémentarité des structures et tendances évolutives”, in : Marion & Blancquaert, éd. 2000, 277-297.
- (2001) : *Le stockage alimentaire à l’âge du fer en Europe tempérée*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- (2003) : “L’apport de l’étude du stockage à la reconstitution des systèmes agro-alimentaires de l’âge du Fer en France septentrionale”, in : Anderson *et al.*, éd. 2003, 201-217.
- Gransar, F. et C. Pommepuy (2005) : “Bazoches-sur-Vesle “Les Chantraines” (Aisne). Présentation préliminaire de l’établissement rural aristocratique de La Tène D1”, in : Auxiette & Malrain, éd. 2005, 193-216.
- Green, F.J. (1979) : “Phosphatic mineralization of seeds from archaeological sites”, *Journal of Archaeological Science*, 6, 3, 279-284.
- Gregorich, E.G., et M.R. Carter, éd. (1997) : *Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health*, Developments in soil science 25, Amsterdam.
- Greig, J. (1984) : “The palaeoecology of some British hay meadow types”, in : Zeist & Casparie, éd. 1984, 213-226.
- Grenier, A. (1906) : *Habitations gauloises et villas latines dans la cité des Médiomatrices. Étude sur le développement de la civilisation gallo-romaine dans une province gauloise, avec plans*, Bibliothèque de l’École des hautes études. Sciences historiques et philologiques 157, Paris.
- (1934) : *Manuel d’archéologie gallo-romaine. 2. L’archéologie du sol. 2. Navigation – occupation du sol*, Manuel d’archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine 6, Paris.
- Griffisc, J.-J., D. Magnan et D. Mordant (2008) : *La Seine-et-Marne*, CAG 77/2, Paris.
- Grimbert, L., M.-L. Merleau et L. Benquet (2009) : “Les Gaulois sont dans la Plaine. L’occupation du second Âge du Fer du site de Puylaurens “La Plaine” (Midi-Pyrénées, Tarn)”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009, 507-515.
- Grimbert, K. (2013) : *Caractérisation des lipides contenus dans des échantillons archéologiques*, Mémoire de stage de Licence, Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris.
- Groenman-van Waateringe, W. et B. van Geel (2016) : “Raised bed agriculture in northwest Europe triggered by climatic change around 850 BC: a hypothesis”, *Environmental Archaeology*, 22, 2, 160-170.
- Groff, T. (2015) : *Ländliche Besiedlung und Villenlandschaft im römischen Luxemburg Eine Untersuchung zu Form, Wirtschaft und Lage römischer Gutshöfe im Großherzogtum*, Mémoire de Bachelor, Université du Luxembourg, Luxembourg.
- Grogner, L.-F. et J.-H. Magne (1841) : *Cours de multiplication et de perfectionnement des principaux animaux domestiques*, Paris.
- Grolleau, E., L. Bargeot, A. Chafchafi, R. Hardy, J. Doux, A. Beaudou, H. Le Martret, J.-C. Lacassin, J.-L., P. Fort Falipou et D. Arrouays (2004) : “Le système d’information national sur les sols : DONESOL et les outils associés”, *Étude et gestion des Sols*, 11, 3, 255-269.
- Groot, M. (2008) : *Animals in Ritual and Economy in a Roman Frontier Community: Excavations in Tiel-Passewaaij*, Amsterdam Archaeological Studies 12, Amsterdam [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : <http://dx.doi.org/10.5117/9789089640222>
- (2016a) : *Livestock for Sale. Animal Husbandry in a Roman Frontier Zone. The Case Study of the Civitas Batavorum*, Amsterdam Archaeological Studies 24, Amsterdam.
- (2016b) : “Development in Animal Husbandry and Food Supply in Roman Germania Inferior”, *European Journal of Archaeology*, 20, 3, 451-473.
- Groot, M. et S. Deschler-Erb (2015) : “Market strategies in the Roman provinces: Different animal husbandry systems explored by a comparative regional approach”, *Journal of Archaeological Sciences, Reports* 4, 447-460 [en ligne], mis en ligne le 23 octobre 2015, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.10.007>
- (2016) : “*Carnem et circenses*. Consumption of animals and their products in Roman urban and military sites in two regions in the northwestern provinces”, *Environmental Archaeology*, 22, 1, 96-112.
- Groot, M., S. Heeren, L.I. Kooistra et W.K. Vos (2009) : “Surplus production for the market? The agrarian economy in the non-villa landscapes of Germania Inferior”, *JRA*, 22, 1, 231-252.
- Groot, M., D. Lentjes et J. Zeiler, éd., (2013) : *Barely surviving or more than enough? The environmental archaeology of subsistence, specialisation and surplus food production*, Leyde.
- Gros, P. (2001) : *L’architecture romaine du début du III^e siècle av. J.-C. à la fin du Haut-Empire. 2. Maisons, palais, villas et tombeaux*, Les Manuels d’art et d’archéologie antiques, Paris.
- Grünwald, M. (2012) : “Reiche Steinbruchbesitzer ? Die villa in Axialhofanlage von “Lungenkärchen” bei Mendig (Ldk. Mayen-Koblenz) im Kontext der römischen Landnutzung”, in : Grünwald & Wenzel, éd. 2012, 159-180.
- Grünwald, M. et S. Wenzel, éd. (2012) : *Römische Landnutzung in der Eifel. Neue Ausgrabungen und Forschungen. Tagung in Mayen, vom 3. bis zum 6. November 2011*, RGZM-Tagungen 16, Mayence.
- Grunwald, S., éd. (2006) : *Environmental soil-landscape modeling: geographic information technologies and pedometrics*, Books in soils, plants, and the environment, Boca Raton.

- Grunwald, S., J.K. Koch, D. Mölders, U. Sommer et S. Wolfram, éd. (2009) : *Artefact. Festschrift für Sabine Rieckhoff zum 65. Geburtstag*, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 172, Bonn.
- Guichard, V., S. Sievers et O.H. Urban, éd. (2000) : *Les processus d'urbanisation à l'âge du fer. Actes du colloque, Glux-en-Glenne, 8-11 juin 1998*, Bibracte 4, Glux-en-Glenne.
- Guilaine, J., éd. (1991) : *Pour une archéologie agraire. À la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris.
- (2008) : *Villes, villages, campagnes de l'Âge du Bronze. Séminaires de la chaire des Civilisations de l'Europe au Néolithique et à l'Age du bronze du Collège de France*, Paris.
- Guillaume, J. et E. Peytremann, éd. (2008) : *L'Austrasie : sociétés, économies, territoires, christianisation, Actes des XXVI^e Journées Internationales d'Archéologie Mérovingienne, Nancy, 22 - 25 septembre 2005*, Mémoires de l'Association française d'archéologie mérovingienne 19, Nancy.
- Guillier, G., Y.-M. Adrian et D. Doyen (2006a) : "Entre Calètes et Bellovaques, les établissements ruraux gallo-romains de Mauquenchy 'Le Fond de Randillon' (Seine-Maritime) : un modèle de la ferme antique ?", *RAPic*, 1-2, 7-48.
- Guillier, G., G. Auxiette, A.F. Cherel (2006b) : "L'établissement rural de La Tène moyenne de la Gaudine à Vivoin (Sarthe) et ses activités de transformation", *Revue archéologique de l'Ouest*, 23, 45-70.
- Guillier, G., A. Levillayer, B. Pradat, V. Deloze et P. Forré (2015) : "Des poteaux, des greniers et des graines. Une zone de stockage de masse à La Tène C2/D1a au "Clos des Primevères" à Entrammes (Mayenne)", *RAO*, 32, 177-260.
- Guintard C., Q. Blond et S. Lepetz (soumis) : "Évolution de la taille de l'aurochs-reconstitué depuis 30 ans : conséquences pour l'élevage et pour la connaissance des processus impliqués dans l'évolution de la stature des bovins aux périodes anciennes", in : *Environnement : temps, territoires, sociétés. Mélanges en l'honneur de Corinne Beck*, Presses Universitaires de Valenciennes.
- Guiraud, H. (1988) : *Intailles et camées de l'époque romaine en Gaule (territoire français)*, Gallia Suppl. 48/1, Paris.
- (1989) : "Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule", *Gallia*, 46, 173-211.
- (1995) : "Intailles de Lons-le-Saunier. Jura", *Gallia*, 52, 359-406.
- Guy, M. (1993) : "Les orientations des parcelles quadrillées", in : Poupet, éd. 1993, 330-331.
- Gury, M. et M. Becker (1972) : *Carte pédologique du plateau de Haye. Notice explicative*, Vandoeuvre.
- Guyot, P. et M. Bornand (1987) : "Cartes départementales des terres agricoles. Intégration des données sols et des données économiques", *Science du Sol*, 25, 1, 1-16.
- Haalebos, J.K. (1996) : "Ein römisches Getreideschiff in Woerden (NL)", *JRGZ*, 43, 475-509.
- Haarnagel, W. (1979) : *Die Grabung Feddersen Wierde. Methode, Hausbau, Siedlungs- und Wirtschaftsformen sowie Sozialstruktur*, Feddersen Wierde Bd. 2, Wiesbaden.
- Haas, J., N., Richoz, I., Tinner, W. et L. Wick, (1998) : "Synchronous Holocene climatic oscillations recorded on the Swiss Plateau and at timberline in the Alps", *The Holocene*, 8, 301-309.
- Haas, N., S. Karg, et P. Rasmussen (1998) : "Beech leaves and twigs used in winter fodder : Exemples from historic and prehistoric times", *Environmental Archaeology*, 1, 1, 81-86.
- Haas, T.C.A. de (2017) : "The Geography of Roman Italy and its Implications for the development of Rural Economies", in : Haas & Tol 2017, 51-82.
- Haas, T.C.A. de et G.W. Tol, éd. (2017) : *The Economic Integration of Roman Italy. Rural Communities in a Globalizing World*, Mnemosyne. Supplementum 404, Leyde / Boston.
- Habermehl, D. (2013) : *Settling in a changing world. Villa development in the northern provinces of the Roman empire*, Amsterdam Archaeological Studies 19, Amsterdam.
- Hallmann-Preuss, B. (2002) : "Die villa rustica Hambach 59. Eine Grabung im Rheinischen Braunkohlenrevier", *SJ*, 52/53, 283-536.
- Halstead, P. et J. Tierney (1998) : "Leafy hay : An ethnoarchaeological study in NW Greece", *Environmental Archaeology*, 1, 1, 71-80.
- Hamon, C. (2006) : *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle des outillages en grès du Bassin parisien*, BAR Int. Ser. 1551, Oxford.
- Hanemann, B. (2012) : "Ein Eisenhortfund mit Wagenteilen aus der römischen Grossvilla von Bartringen 'Burmicht'", *Archaeologia Mosellana*, 8, 81-154.
- (2014) : *Die Eisenhortfunde der Pfalz aus dem 4. Jahrhundert nach Christus.*, Forschungen zur Pfälzischen Archäologie 5, Spire.
- Hanut, F. (2001) : "Amphores et cruches-amphores régionales de Gaule Belgique et de Germanie inférieure", in : Tuffreau-Libre & Jacques, éd. 2001, 19-38.
- Harmand, J. (1985) : "La Gaule, César et la forêt", in : Chevallier, éd. 1985, 140-160.
- Harris, W.V. (2006) : "A revisionnist view of Roman money", *JRS*, 96, 1-24.
- Hartoch, E., éd. (2015) : *Moudre au pays des Tungri*, Atuatuca 7, Tongres.
- Haselgrove, C. (2005) : "A new approach to analysing the circulation of Iron Age coinage", *NC*, 165, 129-174.
- Haselgrove, C., éd. (2006) : *Celtes et gaulois. L'archéologie face à l'histoire. Les mutations de la fin de l'âge du Fer. Actes de la table ronde de Cambridge, 7-8 juillet 2005*, Bibracte 12, Glux-en-Glenne.

- Haselgrove, C. et T. Moore, éd. (2007) : *The later Iron Age in Britain and beyond*, Oxford.
- Hassall, M. (1978) : “Britain and the Rhine provinces: epigraphic evidence for Roman trade”, in : du Plat Taylor & Cleere, éd. 1978, 41-48.
- Hatt, J.-J. (1959) : “Traces de centuriations romaines en Alsace”, *RAE*, 10, 302-308.
- Heckenbenner D., éd. (2009) : *D(is) M(anibus). Pratiques funéraires gallo-romaines, Catalogue de l'exposition, Musée de Sarrebourg-juin 2009-janvier 2010*, Sarrebourg.
- Heckenbenner, D. et N. Meyer (2002) : “Les carrières de grès de la Croix-Guillaume à Saint-Quinn (Moselle)”, *Gallia*, 59, 145-154.
- (2004) : “Les habitats et les parcellaires du piedmont vosgien”, in : Flotte & Fuchs, éd. 2004, 177-179.
- Heeren, S. (2009) : *Romanisering van rurale gemeenschappen in de civitas Batavorum. De casus Tiel-Passewaaij*, Nederlandse Archeologische Rapporten 36, Amersfoort / Amsterdam.
- (2015) : “The depopulation of the Lower Rhine region in the 3rd century. An archaeological perspective”, in : Roymans *et al.*, éd. 2015, 271-294.
- (2016) : “The theory of “Limesfall” and the material culture of the late 3rd century”, *Germania*, 94, 185-209.
- (2017) : “From Germania Inferior to Germania Secunda and beyond. A case study of migration, transformation and decline”, in : Roymans *et al.*, éd. 2017, 149-178.
- Hegewisch, M., éd. (2007) : *Krieg und Frieden: Kelten, Römer, Germanen.usstellung*, Bonn, Rheinischen Landesmuseum, 21.6.2007 - 6.1.2008, Darmstadt.
- Heidinga, H.A. et G.A.M. Offenbergh (1992) : *Op zoek naar de vijfde eeuw. De Franken tussen Rijn en Maas*, Amsterdam.
- Heiligmann-Batsch, K. (1997) : *Der römische Gutshof bei Büslingen*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 65, Stuttgart.
- Heimberg, U. (2002-2003) : “Römische Villen an Rhein und Maas”, *BfJ*, 202-203, 57-148.
- Heinen, H. (1984) : “Vom Ende des Gallischen Sonderreiches bis zur Usurpation des Magnetius”, in : *Trier Kaiserresidenz und Bischofssitz* 1984, 16-31.
- Heising, A., éd. (2013) : *Neue Forschungen zu zivilen Kleinsiedlungen (vici) in den römischen Nordwest-Provinzen. Akten der Tagung Lahr 21. - 23.10.2010*, Bonn.
- Hengl, T. et H.I. Reuter (2009) : *Geomorphometry: Concepts, Software, Applications*, Developments in soil science, Amsterdam.
- Hénin, S., R. Gras, et G. Monnier (1969) : *Le profil cultural: l'état physique du sol et ses conséquences agronomiques*, 2^e éd., Paris.
- Hennebique, R. (1979) : “Espaces sauvages et chasses royales dans le Nord de la France, VII^e-IX^e siècles”, *RdN*, 62, 244, 35-57.
- Henrich, P. (2006) : *Die römische Besiedlung in der westlichen Vulkaneifel*, TZ Beiheft 30, Trèves.
- (2010a) : “Die in der Spätantike befestigte römische Villa von Bodenbach, Landkreis Vulkaneifel”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 42, 31-43.
- (2010b) : *Die römische Nekropole und die Villenanlage von Duppach-Weiermühle, Vulkaneifel*, TZ Beiheft 33, Trèves.
- (2015) : “Private Befestigungsanlagen der Spätantike in den gallischen und germanischen Provinzen”, in : Henrich *et al.*, éd. 2015, 177-187.
- Henrich, P., C. Miks, J. Obbmann et M. Wieland, éd. (2015) : *Non solum - sed etiam. Festschrift für Thomas Fischer zum 65. Geburtstag*, Rahden.
- Heritage, G. et A. Large (2009) : *Laser Scanning for the Environmental Sciences*, Manchester.
- Hermon, E., éd. (2008) : *Vers une gestion intégrée de l'eau dans l'empire romain, Actes du colloque international, Université Laval, octobre 2006*, Atlante tematico di topografia antica, supplemento 16, Rome.
- Herrmann, F.R., éd. (1999) : *Festschrift für Günter Smolla*, Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen 8, Wiesbaden.
- Hervé-Monteil, M.-L., D. Lukas, M. Monteil et M.-F. Dietsch-Sellami (2011) : “La viticulture dans l'ouest de la Gaule Lyonnaise. Les pressoirs de Parville (Eure) et de Piriac-sur-Mer (Loire-Atlantique)”, *Gallia*, 68, 1, 163-214.
- Herrscher, E., S. Pluton-Kliesh, C. Bémilli et S. Lepetz (2017) : “Normes alimentaires et déterminants socio-culturels dans le nord de la Gaule romaine. Apport de l'analyse isotopique d'ossements humains et animaux du site du Clos au Duc à Evreux (27)”, in : De Laminat *et al.*, éd. 2017, 167-176.
- Herz, P. (1992) : “Der Aufstand des Iulius Sacrovir (21 n.Chr.). Gedanken zur römischen Politik in Gallien und ihren Lasten”, *Laverna*, 3, 42-93.
- (2007) : “Finances and Costs of the Roman Army”, in : Erdkamp, éd. 2007, 306-322.
- Herz, P. et G. Waldherr, éd. (2001) : *Landwirtschaft im Imperium Romanum*, Pharos XIV, Skt. Katharinen.
- Heyberger, L. (2005) : “Stature et niveau de vie biologique des conscrits du Limousin (1782-1940). Un indice de développement socio-économique”, *Histoire & Sociétés Rurales*, 24, 83-104.
- Hiddink, H. et N. Roymans (2015) : “Exploring the rural landscape of a peripheral region”, in : Roymans *et al.*, éd. 2015, 45-86.
- Hillman, G. (1981) : “Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops”, in : Mercer, éd. 1981, 123-162.

- (1984) : “Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey”, in : Zeist & Casparie, éd. 1984, 1-41.
- Hingley, R. (1989) : *Rural Settlement in Roman Britain*, Londres.
- Hoch, T., G. Begon, I. Cassar-Malek, B. Picard et I. Savary-Auzeloux (2003) : “Mécanismes et conséquences de la croissance compensatrice chez les ruminants”, *INRA Productions Animales*, 16, 1, 49-59.
- Hoffmann, P., J. Hupe et K. Goethert (1999) : *Katalog der römischen Mosaïke aus Trier und dem Umland*, Trierer Grabungen und Forschungen 16, Trèves.
- Honneger, M., D. Ramseyer, G. Kaenel, B. Arnold et M.-A. Kaeser, éd. (2009) : *Le site de La Tène : bilan des connaissances – état de la question. Actes de la Table ronde internationale de Neuchâtel, Neuchâtel, 1-3 Novembre 2007*, Archéologie neuchâteloise, 43, Neuchâtel.
- Hobson, M.S. (2014) : “A Historiography of the Study of the Roman Economy: Economic Growth, Development, and Neoliberalism”, in : Platts et al., éd. 2014, 11-26.
- (2016a) : “Needs, wants, and unwelcome disciples: neoclassical economics and the ancient Mediterranean [review of: Jones, Donald W., *Economic Theory and the Ancient Mediterranean* (Wiley Blackwell, Chichester 2014). Pp. xv + 584, many figs. ISBN 978-1-118-62787-7. \$195.]”, *JRA*, 29, 688-691.
- (2016b) : “The State of Continental Ancient Economic History [review of: Apicella, C., Haack, M.-L., Lerouxel, F., ed., *Les affaires de Monsieur Andreau. Économie et société du monde romain* (Ausonius Scripta Antiqua 61)”, *CR*, 66, 1, 219-221.
- (2017a) : “Ancient economics: the dialectic of quantity and quality [review of: de Callataÿ, F., ed., *Quantifying the Greco-Roman Economy and Beyond* (Pragmateiai 27; Edipuglia, Bari 2014)]”, *JRA*, 30, 644-648.
- (2017b) : “Review of: Erdkamp, P., Verboven, K., ed., *Structure and Performance in the Roman Economy: Models, Methods and Case Studies* (Collection Latomus 350)”, *JRS*, 107, 379-381.
- Hocquet, J.-C., éd. (1996-1997) : *La diversité locale des poids et mesures dans l'ancienne France, Actes du 2^e Congrès du Comité français de Métrologie Historique. Douai, 2-3 décembre 1994*, Cahiers de Métrologie 14-15, Caen.
- Hoët-Van Cauwenberghe, C., A. Masse et G. Priloux, éd. (2017) : *Sel et société. Tome 1, Techniques, usages, langage*, Histoire et civilisations, Villeneuve d'Ascq.
- Hoffmann, T., G. Erkens, R. Gerlach, J. Klostermann et A. Lang (2009) : “Trends and controls of Holocene floodplain sedimentation in the Rhine catchment”, *Catena*, 77, 2, 96-106.
- Holliday, V. T. (2004) : *Soils in Archaeological Research*, Oxford.
- Holzhauser, H., M. Magny et H. J. Zumbühl (2005) : “Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years”, *The Holocene*, 15, 6, 789-801.
- Holzhauser, H. (2009) : “Die bewegte Vergangenheit des Grossen Aletschgletschers”, *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 41, 47-102 [en ligne], consulté le 21 mai 2018. URL : <http://doc.rero.ch/record/200969>
- Hopkins, K. (1980) : “Taxes and trade in the Roman Empire (200 B.C.-A.D. 400)”, *JRS*, 70, 101-125.
- (1995-1996) : “Rome, taxes, rents and trade”, *Kodai*, 6/7, 41-75 (republié dans Scheidel & Reden, éd. 2002, 190-230).
- Horden, P. et N. Purcell, (2000) : *The Corrupting Sea. A study of Mediterranean History*, Oxford / Malden / Victoria.
- Horen, H., J. Buridant, E. Gallet-Moron, B. Brasseur, T. Feiss, M. Héraude, S. Rassat, C. Montoya et V. Burban-Col (2015) : “Relation entre les structures archéologiques identifiées sur un relevé LiDAR et la typologie des sols du massif forestier de Compiègne (nord de la France)”, in : Beck et al., éd. 2015, 85-94.
- Hornung, S. (2016) : *Siedlung und Bevölkerung in Ostgallien zwischen Gallischem Krieg und der Festigung der römischen Herrschaft. Eine Studie auf Basis landschaftsarchäologischer Forschungen im Umfeld des Oppidums “Hunnerring” von Otzenhausen (Ldk. St. Wendel)*, Römisch-Germanische Forschungen 73, Mayence.
- Hosdez, C. et A. Morel (2016) : “Une occupation de l'Antiquité tardive en bord de voie à Goussancourt (Aisne)”, in : Achard-Corompt & Kasprzyk, éd. 2016, 343-354.
- Hostein, A., M. Joly, P. Nouvel et M. Kasprzyk (2014) : “Sanctuaires et pratiques religieuses du III^e au V^e s. apr. J.-C. dans le Centre-Est de la Gaule (*Lugdunensis I* et *Maxima Sequanorum*)”, *Gallia*, 71, 1, 187-218.
- Hostein, A. et M. Kasprzyk (2012) : “Une communauté civique face à la crise : la *ciuitas Aeduorum* dans la seconde moitié du III^e s. Approches archéologiques et historiques”, in : Lamoine et al., éd. 2012, 513-540.
- Howgego, C. (1992) : “The supply and use of money in the Roman world 200 B.C. to A.D. 300”, *JRS*, 82, 1-31.
- Huber, É. et A. Grenier (1904) : “La villa de Rouhling”, *Jahr-Buch der Gesellschaft für lothringische Geschichte und Altertumskunde / Annuaire de la Société d'histoire et d'archéologie lorraine*, 16, 259-292.
- Huitorel, G. et É. Chabrol (2016) : “La modélisation 3D pour l'étude d'installations de l'Antiquité. Retour sur l'expérience de la modélisation de séchoirs gallo-romains (I^{er}-IV^e siècle)”, *Annales de Janua*, 4 [en ligne], mis en ligne le 5 avril 2016, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://annalesdejanua.edel.univ-poitiers.fr/index.php?id=1244>
- Hulin, G., F. Broes et K. Fechner (2012) : “Caractérisation de phénomènes anthropiques par la mesure de paramètres magnétiques sur surface décapée : Premiers résultats sur le projet Canal Seine-Nord Europe”, *ArchéoSciences*, 36, 61-70.

- Hurkmans, R., W. Terink, R. Uijlenhoet et P. Torfs (2010) : “Changes in Streamflow Dynamics in the Rhine basin under Three High-Resolution Regional Climate Scenarios”, *Journal of Climate*, 23, 679-699.
- Hüssen, C.-M. (2000) : *Die römische Besiedlung im Umland von Heilbronn*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 78, Stuttgart.
- Issenmann, R. (2011) : *Loisy-sur-Marne (51), ZAC de la Haute-Voie - Zone B. Rapport final d'opération archéologique*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- Jabiol, B., G. Lévy, M. Bonneau et A. Brêthes (2011) : *Comprendre les sols pour mieux gérer les forêts : contraintes et fragilités des sols, choix des essences, précautions sylvicoles, améliorations*, Nancy.
- Jaccottey, L. (1999a) : *Carte archéologique de la commune de Saint-Aubin (39)*, Besançon.
- (1999b) : *Carte archéologique de la commune de Tavaux (39)*, Besançon.
- Jaccottey, L., N. Alonso, S. Deffressigne, C. Hamon, S. Lepareux-Couturier, V. Brisotto, S. Galland-Crety, F. Jodry, J.-P. Lagadec, H. Lepaumier, S. Longepierre, A. Milleville, B. Robin et N. Zaour (2013) : “Le passage des meules va-et-vient aux meules rotatives en France”, in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 405-415.
- Jaccottey, L., F. Jodry, S. Longepierre et B. Robin (2011) : “Chronologie et diamètres des meules à bras à la fin de La Tène et à l'époque antique”, in : Buchsenschutz *et al.*, éd. 2011, 291-298.
- Jaccottey, L. et S. Longepierre, avec la collaboration de F. Boyer, G. Fronteau, F. Jodry, S. Lepareux-Couturier, P. Picavet, F. Pfeiffer, B. Robert, B. Robin et B. Triboulot (2011) : “Les moulins de type Pompei en France”, in : Buchsenschutz *et al.*, éd. 2011, 95-107.
- Jaccottey, L. et G. Rollier, éd. (2016) : *Archéologie des moulins hydrauliques, à traction animale et à vent des origines à l'époque médiévale et moderne en Europe et dans le monde méditerranéen. Actes du colloque international, Lons-le-Saunier du 2 au 5 novembre 2011*, Annales littéraires de l'Université de Besançon 959, Besançon.
- Jacobsen, G. (1995) : *Primitiver Austausch oder freier Markt? Untersuchungen zum Handel in den gallisch-germanischen Provinzen während der römischen Kaiserzeit*, Pharos 5, Rahden.
- Jacomet, S., U. Leuzinger et J. Schibler, éd. (2004) : *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3*, Veröffentlichungen des Amtes für Archäologie des Kantons Thurgau 12, Frauenfeld.
- Jacomet, S. et P. Vandorpe (2011) : “Plantes anciennes et nouvelles. La région du Rhin supérieur et l'Allemagne du Sud-Ouest”, in : Reddé *et al.*, éd. 2011, 345-360.
- Jacquat, C. (1986) : *Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Oberwinterthur (Kanton Zürich, Schweiz)*. *Beiträge zum römischen Vitudurum-Oberwinterthur 2*, Berichte der Zürcher Denkmalpflege: Archäologische Monographien 7, Zurich.
- Jacques, A. et G. Prilaux, éd. (2003) : *Dans le sillage de César : traces de romanisation d'un territoire, les fouilles d'Actiparc à Arras. Exposition présentée au Musée des Beaux-Arts d'Arras du 27 septembre 2003 au 4 janvier 2004*, Arras.
- Jacques, F. (1979) : “Les centuriations romaines de la cité des Rèmes (I). Recherches sur l'aménagement de l'espace rural dans la province de Belgique”, *RdN*, 61, 243, 783-822.
- (1983) : “Cadastrations dans la région Champagne-Ardenne”, in : Clavel-Lévêque, éd. 1983, 330-331.
- Jacques, F. et J.-L. Pierre (1981) : “Les cadastrations romaines aux confins des Rèmes et des Trévires. Recherches sur l'aménagement de l'espace rural dans la province de Belgique (II)”, *RdN*, 63, 251, 901-928.
- Jaillette, P. (1996) : “Les dispositions du Code théodosien sur les terres abandonnées”, in : Fiches, éd. 1996, 33-70.
- Jahier, Y. (1995) : “Saint-Germain-la-Blanche-Herbe, ZAC de l'Abbaye”, *Bilan Scientifique 1994, Direction Régionale des Affaires Culturelles de Basse-Normandie*, 36-37.
- Jahier, Y., éd. (2011) : *L'enceinte des premier et second âges du Fer de la Fosse-Touzé (Courseulles-sur-Mer, Calvados). Entre résidence aristocratique et place de collecte monumentale*, DAF 104, Paris.
- Jaubert, J., N. Fourment et P. Depaeppe, éd. (2013) : *Transitions, ruptures et continuité en préhistoire. Volume 1 : Évolution des techniques - Comportement funéraires - Néolithique ancien. XXVII^e congrès préhistorique de France*, Paris, 2013.
- Jedrusiak, F. (2016) : *L'économie végétale dans les agglomérations gallo-romaines de Beaune-La-Rollande, Châteaubleau et Châteaumeillant*, Thèse de doctorat, Université de Paris Ouest Nanterre/La Défense, Paris [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <https://www.theses.fr/2016PA100159>
- Jenny, H. [1941] (1994) : *Factors of soil formation: a system of quantitative pedology*, New York.
- Joachim, H.-E. (2007) : “Die späte Eisenzeit am Niederrhein”, in : Hegewisch, éd. 2007, 45-58.
- Joan, L. et D. Sordoillet (2013) : “La basse vallée de l'Ognon de l'Antiquité au Moyen Age : évolution du paysage et dynamique du peuplement”, in : Bertinello & Braemer, éd. 2013, 93-99.
- Jodry, F. et E. Thomann (2013) : “‘Autour du moulin...’ Réalisation d'un moulin rotatif manuel expérimental de la fin du deuxième âge du Fer et premiers résultats de mouture”, in : Anderson *et al.*, éd. 2013, 129-138.
- Johne, K.-P., J. Köhn et V. Weber (1983) : *Die Kolonen in Italien und den westlichen Provinzen des Römischen Reiches. Eine Untersuchung der literarischen, juristischen und epigraphischen Quellen vom 2. Jahrhundert v.u.Z. bis zu den*

- Severern*, Schriften zur Geschichte und Kultur der Antike 21, Berlin.
- Joly, D., T. Brossard, H. Cardot, J. Cavailhes, M. Hilal et P. Wavresky (2010) : "Les types de climats en France, une construction spatiale", *Cybergeo: European Journal of Geography* [en ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 501, mis en ligne le 18 juin 2010, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/23155>
- Joly, S., C. Cribellier, A. Fourré et G. Robert (2016) : "L'occupation tardive de l'agglomération de Bonnée (Loiret) : l'habitat du III^e-IV^e siècles de la rue des Sentes", in : Achard-Corompt & Kasprzyk, éd. 2016, 491-500.
- Jamagne, M. (2011) : *Grands paysages pédologiques de France*, Versailles.
- Joan, L. (2003) : *Le Doubs et le territoire de Belfort*, Carte archéologique de la Gaule 25 et 90, Paris.
- Jones, A.H.M., P. Grierson et J.A. Crook (1957) : "The Authenticity of the 'Testamentum S. Remigii'", *RBPh*, 35, 2, 356-373.
- Jones, G. (1987) : "A statistical approach to the archaeological identification of crop processing", *Journal of Archaeological Science*, 14, 311-323.
- (1998) : "Distinguishing Food from Fodder in the Archaeobotanical Record", *Environmental Archaeology*, 1, 1, 95-98.
- Jones, M. (1984) : "Regional patterns in crop production", in : Cunliffe & Miles, éd. 1984, 120-125.
- (1985) : "Archaeobotany beyond subsistence reconstruction", in : Barker & Gamble, éd. 1985, 107-128.
- (1996) : "Plant Exploitation", in : Champion & Collis, éd. 1996, 29-40.
- Jones, R.L.C., éd. (2012) : *Manure Matters*, Farnham.
- Josset, D. (2015) : "Chevilly, La Pièce Chameul", in : Ferdière & Guiot, éd. 2015, 111-116.
- Jouanin, G. et J.-H. Yvinec (sous presse) : "Changes in faunal spectra in northern France during the Late Antiquity", in : *Food production and land use at the transition from Antiquity to the Middle Ages in the Roman world*, *Quaternary International*.
- Jouffroy-Bapicot, I. (2010) : *Évolution de la végétation du massif du Morvan (Bourgogne - France) depuis la dernière glaciation à partir de l'analyse pollinique. Variations climatiques et impact des activités anthropiques*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon [en ligne], mis en ligne le 27 octobre 2010, consulté le 21 mai 2018. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00530150/>
- (2014) : "Nouvelles données paléocéologiques issues des mares intra-forestières du plateau de Prémery (Bourgogne, France)", *Quaternaire*, 25, 3, 253-269.
- Jouffroy-Bapicot, I., B. Vannière, E. Gauthier, H. Richard, F. Monna et C. Petit (2013) : "7000 years of vegetation history and land-use changes in the Morvan Mountains (France): A regional synthesis", *Holocene*, 23, 12, 1888-1902.
- Journot, F., éd. (2018) : *Pour une archéologie indisciplinée. Réflexions croisées autour de Joëlle Burnouf*, Europe médiévale 12, Drémil-Lafage.
- Jullian, C. (1908) : *Histoire de la Gaule II. La Gaule indépendante*, Paris.
- Julve, P. (1998) : *Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France*. Version du 21 Juillet 2011 [en ligne], consulté le 14 mars 2018. URL : <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
- Jung, C. (1999) : *Morphogénèse, fonctions et évolution de la centuriation B d'Orange et essai de restitution diachronique des paléopaysages du Tricastin (Drôme-Vaucluse)*, Thèse de doctorat, Université François-Rabelais, Tours [en ligne], mis en ligne le 26 mai 2011, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00595343/>
- (2003) : "Métrologie du cadastre B d'Orange ; de la caractérisation du milieu aux traitements numériques", in : Favory, éd. 2003, 67-82.
- Jung, C., M. Compan et I. Figueiral (2009) : "Les cultures et les pratiques agricoles antiques dans la cité de Béziers : L'exemple de la viticulture et de l'arboriculture sur l'auto-route A75 (Pézenas-Béziers, Hérault)", in : *The territory and its resources 2009*, 85-97.
- Laclos, E. de et Mangin, M. (2007) : "Stations forestières et archéologie aux Sources de la Seine", in : Dupouey et al., éd. 2007, 203-210.
- Laignoux, R. (2014) : "Des guerres à prix d'or : multiplication et cérémonialisation des distributions exceptionnelles à la fin de la République", in : Reddé, éd. 2014, 199-227.
- Lespez, L. et C. Germain-Vallée (2011) : "L'apport des recherches géomorphologiques et micromorphologiques récentes à l'archéologie des paysages de la Plaine de Caen (Calvados, Basse-Normandie)", *Noroi*, 143-178.
- Kaper, O.E., éd. 1998 : *Lifè on the Fringe: Living in the Southern Egyptian Deserts during the Roman and early-Byzantine Periods*, CNWS publications 71, Leyde.
- Kaplan, J. O., K.-M. Krumhardt et N. Zimmermann, (2009) : "The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe", *Quaternary Science Reviews*, 28, 3016-3034.
- Kapps, R. (1974) : *Escolives-Sainte-Camille : le site, le monument à arcades*, RAE Suppl. 1, Paris.
- Kasprzyk, M. (2005) : *Les cités des Éduens et de Chalon durant l'Antiquité tardive (260-530 env.). Contribution à l'étude de l'Antiquité tardive en Gaule Centrale*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon [en ligne], mis en ligne le

- 12 septembre 2011, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00621362/>
- (2016) : “Établissements ruraux, occupation du sol et systèmes agraires de l’Antiquité tardive dans le nord de la Gaule : quelques remarques”, in : Reddé, éd. 2016, 261-281.
- Kasprzyk, M. et G. Kuhnle, éd. (2011) : *L’Antiquité tardive dans l’Est de la Gaule, I. La vallée du Rhin supérieur et les provinces gauloises limitrophes : actualité de la recherche. Actes du colloque international de Strasbourg, 20-21 novembre 2008*, RAE Suppl. 30, Dijon.
- Kasprzyk, M. et M. Monteil (2017) : “Agglomérations, vici et castra du nord de la Gaule. Esquisse d’un bilan”, *Gallia*, 74, 1, 1-13.
- Kasprzyk, M. et M. Monteil, éd. (2017) : *Agglomérations, vici et castra du Nord de la Gaule entre Antiquité tardive et début du haut Moyen-Âge*, Gallia, 74, 1, Paris.
- Kasprzyk, M. et P. Nouvel (2003) : “L’occupation des plateaux calcaires bourguignons durant l’Antiquité tardive : premiers résultats pour la région de Noyers-sur-Serein (Yonne)”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2003, 179-195.
- Kazanski, M. (1991) : “Les Germains de l’Elbe-Oder-Vistule et la Gaule au Bas-Empire”, *Antiquités nationales*, 22/23, 111-127.
- Kehne, P. (2008) : “Zur Strategie und Logistik römischer Vorstösse in die Germania : Die Tiberiusfeldzüge der Jahre 4 und 5 n. Chr.”, in : Kühnborn, éd. 2008, 253-301.
- Kehoe, D. (1988) : “Allocation of Risk and Investment on the estates of Pliny the Younger”, *Chiron*, 18, 15-42.
- (1996) : “The sources for Roman farm tenancy”, *JRA*, 9, 389-394.
- (2007) : *Law and rural economy in the Roman Empire*, Ann Arbor.
- Kenward, H. et A. Hall (1997) : “Enhancing bioarchaeological interpretation using indicator groups : stable manure as a paradigm”, *Journal of Archaeological Science*, 24, 663-673.
- (2012) : “Dung and stable manure on waterlogged archaeological occupation sites : some ruminations on the evidence from plant and invertebrate remains”, in : Jones, éd. 2012, 79 – 95.
- Kerneis, S. (2008) : “Le blé du Nord. Les affaires et les impôts dans la Bretagne du I^{er} siècle”, in : Girollet, éd. 2008, 99-120.
- Kerridge, E. (1967) : *The agricultural Revolution*, Londres.
- Keune, J.B. et T. Welter (1906) : “Die Besiedlung des Vostufen der Vogesen”, *Jahrbuch der Gesellschaft für lotharingische Geschichte und Altertumskunde*, XVIII, 371-412.
- Kiessling, P. (2008) : *Die Villa rustica HA 412 und das römische Gräberfeld HA 86/158*. Thèse de doctorat, Universität Bonn, Bonn [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:5-13546>
- Klag, T., D. Etienne, V. Ollive, W. Tegel et J. Wiethold (2015) : *Nouvelles données sur la formation des mardelles du Plateau lorrain. Belles-Forêts, Haut-Clocher, Loudrefing, Moselle, Le Fort Buisson, Lohwald, Kalestroos*, Rapport de fouille, Metz.
- Klee, M. (1994) : “Die ländliche Besiedlung und Landwirtschaft des linksrheinischen Obergermanien”, in : Bender & Wolff, éd. 1994, 199-236.
- Klee, M. et S. Jacomet (1999) : “Ackerbau und Grünlandwirtschaft : Ergebnisse der archäobotanischen Untersuchungen”, in : Rychener 1999, 464-472.
- Knörzer, K.-H. (1970) : *Novaesium 4. Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss*, Limesforschungen, 10, Berlin.
- (1973) : “Römerzeitliche Pflanzenfunde aus einem Brunnen in Butzbach (Hessen)”, *SJ*, 30, 71-114.
- (1975) : “Mittelalterliche und jüngere Pflanzenfunde aus Neuss am Rhein”, *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters*, 3, 129-181.
- (1979) : “Verkohlte Reste von Viehfutter aus einem Stall des römischen Reiterlagers von Dormagen”, *Rheinische Ausgrabungen*, 20, 130-137.
- (1981) : “Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Xanten”, *Archaeo-Physika*, 11, 3-176.
- Koch, M., éd. (2015) : *Archäologie in der Großregion. Beiträge des Internationalen Symposiums zur Archäologie in der Großregion in der Europäischen Akademie Otzenhausen vom 7.-9. März 2014*, Archäologentage Otzenhausen 1, Nonnweiler.
- Koch, P. L., M.L. Fogel et N. Tuross (1994) : “Tracing the diets of fossil animals using stable isotopes” : in : Latjtha & Michener, éd. 1994, 63-92.
- Koehler, A. (1991) : *Planty (Aube). Les Vieux Puits. 10290001AH Habitat gallo-romain, Pâlis (Aube) Le Buisson Gendre (secteur IV) 10277005AH. Nécropole gallo-romaine tardive. Rapport provisoire de sauvetage programmé et de sauvetage urgent*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- (1995a) : “La villa romaine de Saint-Clément “La Bichère” à Vert-Saint-Denis”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 95-116.
- (1995b) : “Moisenay “La Pièce Saint-Thibault” (Seine-et-Marne) : un établissement rural occupé au Bas-Empire”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 163-174.
- Koehler, A., B. Hénon, D. Morize, G. Auxiette, R. Kaddeche et X. Deru (2004) : *Cernay-les-Reims (51), « Les Petits Didris » 5105021. Villa gallo-romaine. Document final de synthèse*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- Koenig, M.-P., éd. (2012) : *Le gisement de Crévéchamps (Lorraine). Du Néolithique à l’Époque romaine dans la vallée de la Moselle*, DAF 110, Paris.
- Koerner, W., B. Cinotti, J.-H. Jussy et M. Benoît (2000) : “Évolution des surfaces boisées en France depuis le début du XIX^e siècle : identification et localisation des boisements des territoires agricoles abandonnés”, *Revue Forestière Française*, 52, 3, 249-269.
- König, I. (1984) : “Die Zeit der gallischen usupatoren”, in : *Trier Kaiserresidenz und Bischofssitz* 1984, 9-15.

- König, M. (2003) : "Agriculture et viticulture dans les environs de la résidence impériale de Trèves (Allemagne) au Bas-Empire", in : Lepetz & Matherne, éd. 2003, 203-208.
- Komnick, H. (2018) : "Vom Tauschhandel zur Geldwirtschaft? Fragen zur Monetarisierung am römischen Niederrhein", in : Eger, éd. 2018, 45-67
- Kooistra, L.I. (1996) : *Borderland farming. Possibilities and limitations of farming in the Roman period and early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Assen.
- (2009) : "The provenance of Cereals for the Roman Army in the Rhine Delta. Based on Archaeobotanical Evidence", in : Zimmer, éd. 2009, 219-237.
- (2012) : "Die pflanzlichen Grundnahrungsmittel der Rheinarmee vor und nach der Gründung der Germania inferior", in : Stobbe & Tegtmeier, éd. 2012, 171-187.
- Kooistra L.I., M. van Dinter, M.K. Dütting, P. van Rijn et C. Cavallo (2013) : "Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army ? Part 1: The archaeological and historical framework", *Journal of Archaeology in the Low Countries*, 4-2, 2013, 5-23.
- Kooistra, M. J. et G.J. Maas (2008) : "The widespread occurrence of Celtic field systems in the central part of the Netherlands", *Journal of Archaeological Science*, 35, 2318-2328.
- Körber-Grohne, U. et U. Piening (1983) : "Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandpflanzen", in : Körber-Grohne *et al.*, éd. 1983, 307-323.
- Körber-Grohne, U., M. Kokabi, U. Piening et D. Planck, éd. (1983) : *Flora und Fauna im Ostkastell von Welzheim*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 13, Stuttgart.
- Körber-Grohne, U. et H. Küster, éd. (1989) : *Archäobotanik: Symposium der Universität Hohenheim (Stuttgart) vom 11.-16. Juli 1988*, Dissertationes botanicae 133, Berlin.
- Körber-Grohne, U. et M. Rösch (1988) : "Römerzeitliche Brunnenfüllung im Vicus von Mainhardt, Kreis Schwäbisch Hall", *FBW*, 13, 307-323.
- Kraay, C.M. (1962) : *Die Münzfunde von Vindonissa bis Trajan*, Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa 5, Bâle.
- Krause, D. (2006) : *Eisenzeitlicher Kulturwandel und Romanisierung im Mosel-Eifel-Raum. Die keltisch-römische Siedlung von Wallendorf und ihr archäologisches Umfeld*, Römisch-germanische Forschungen 63, Mayence.
- Krausz, S., A. Colin, K. Gruel, I. Ralston et Th. Dechezleprêtre, éd. (2013) : *L'Âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*, Ausonius Mémoires 32, Bordeaux.
- Kremer, G. et J. Krier (2009) : *Das frühkaiserzeitliche Mausoleum von Bartringen (Luxemburg)*, Dossiers d'archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art 12, Luxembourg.
- Kreuz, A. (2004) : "Landwirtschaft im Umbruch ? Archäobotanische Untersuchungen zu den Jahrhunderten um Christi Geburt in Hessen und Mainfranken", *BRGK*, 85, 97-292.
- Krier, J. (1981) : *Die Treverer außerhalb ihrer Civitas. Mobilität und Aufstieg*, TZ Beiheft 5, Trèves.
- (2011) : "Selbstschutz in schwieriger Zeit - Private Befestigungsanlagen des 3. Jahrhunderts in Bartringen "Burmicht" und Goeblingen "Miecher" ", in : *Unter unseren Füßen* 2011, 115-118.
- Kron, G. (2000) : "Roman ley-farming", *JRA*, 277-287.
- (2005) : "Anthropometry, Physical Anthropology, and the Reconstruction of Ancient Health, Nutrition, and Living Standards", *Historia*, 54, 1, 68-83.
- (2008) : "The much maligned peasant. Comparative perspectives on the productivity of the small farmer in classical Antiquity", in : Ligt & Northwood, éd. 2008, 71-119.
- (2012) : "Food production", in : Scheidel, éd. 2012, 156-174.
- Krünitz, J.G. (1788) : "Korn-Boden", in : *Oekonomische Encyclopädie oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- und Landwirtschaft*, vol. 44, 766-942.
- Kruta, V., éd. (1981) : *L'âge du Fer en France septentrionale. Actes du colloque de l'AFEAF, Châlons-sur-Marne, 12-13 mai 1979*, Mémoires de la Société archéologique champenoise 2, Reims.
- Kuchler, P. et C. Roms (2011) : *Troyes, Place de la Libération : formation et développement d'une espace urbain de l'Antiquité à nos jours*, Rapport de fouille, Saint-Martin-sur-le-Pré.
- Kühlborn, J.S., éd. (2008) : *Rom auf dem Weg nach Germanien : Geostrategie, Vormarschstrassen, und Logistik. Internationales Kolloquium in Delbrück-Anreppen vom 4. bis 6. November 2004*, Bodenaltertümer Westfalens 45, Mayence.
- Kühn, M. et P. Hadorn (2004) : "Pflanzliche Makro- und Mikroreste aus Dung von Wiederkäuern", in : Jacomet *et al.*, éd. 2004, 327-357.
- Kühnen, H.-P. (2003) : "Les grandes entreprises agricoles de la Moselle dans l'Antiquité tardive", in : Lepetz & Matherne, éd. 2003, 195-202.
- Kunow, J. (1994) : "Die ländliche Besiedlung im südlichen Teil von Niedergermanien", in : Bender & Wolff, éd. 1994, 141-197.
- Kunow, J., éd. (2012) : *25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987 - 2011*, Archäologie im Rheinland 2012, Stuttgart.
- Künzl, E. (2008) : *Die Alamannenbeute aus dem Rhein bei Neupotz. Plünderungsgut aus dem römischen Gallien*, Monographien RGZM 34, Mayence.
- Lacalmontie, A. (2016) : "L'occupation du second âge du Fer à Brebières (Pas-de-Calais) : un habitat rural standardisé ?", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 133-146.

- Lacroix, B., avec une note introductive de R. Louis (1964) : “Une installation artisanale aux Fontaines Salées (Yonne) ?”, *Gallia*, 22, 1, 111-135.
- Laederich, L. (2003) : *Apport des végétaux par l'homme pour la nourriture du troupeau au Néolithique. Données archéologiques (Sud-Est de la France et plateaux suisses) et ethnologiques*, Mémoire de maîtrise, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris
- Laffitte, J.-D. (1996) : “La formation du parcellaire de Germiny (Meurthe-et-Moselle)”, in : Chouquer, éd. 1996a, 154-167.
- (1998) : *L'occupation du sol en milieu rural à l'époque gallo-romaine entre la Seille et la Nied français*, Rapport de prospection, Metz.
- (2001) : “Favières – Thuilley-aux-Groseilles. Forêt domaniale de Saint-Amond – Bois d'Amblay”, *Bilan scientifique de la région Lorraine 1998*, Metz, 22-23.
- (2010) : *Moyenvic (Moselle), “Les Crôleurs” Contournement est RD 955 (1999)*, Rapport de fouille, Metz.
- (2015) : “Recherche sur la pars rustica de la villa de Larry à Liéhon (France, Moselle)”, *Dossiers du programme européen “Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul”* [en ligne], mis en ligne le 7 juillet 2015, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01171535/>
- Laffitte, J.-D. et É. Dambrine, avec la collaboration de J.-L. Dupouey et M. Georges-Leroy (2001-2002) : “Le parcellaire gallo-romain de la Forêt domaniale de Saint-Amond à Favières (Meurthe-et-Moselle). Relevé et étude du parcellaire du ‘Grand Rincharde’”, *RAE*, 51, 465-476.
- La forêt et l'élevage* (1987) : *La forêt et l'élevage en région méditerranéenne française : l'animal, les friches et la forêt*, Fourrages. Numéro hors-série septembre 1987, Versailles.
- Lahur, Y. (2015) : “D'Georges Kayser Altertumsfuerscher a.s.b.l. und die villa rustica von Goeblingen-Miecher”, in : Koch, éd. 2015, 211-232.
- Laine, A., E. Gauthier, J.-P. Garcia, C. Petit, F. Cruz et H. Richard (2010) : “A three-thousand-year history of vegetation and human impact in Burgundy (France) reconstructed from pollen and non-pollen palynomorphs analysis”, *Comptes Rendus Biologies*, 333, 850-857.
- Lambert, D. (2013) : “Salvian and the Bacaudae”, in : Diefenbach & Müller, éd. 2013, 255-276.
- L'ambiente vegetale nell'Alto Medioevo* (1990) : *L'ambiente vegetale nell'Alto Medioevo, XXXVII settimane di studio del Centro italiano di studi sull'Alto Medioevo, 30 marzo-5 aprile 1989*, Seminari internazionali del Centro Interuniversitario per la Storia e l'Archeologia dell'Alto Medioevo 37, Spolète.
- Lambot, B. et P. Méniel (2000) : “L'agglomération ouverte d'Acy-Romance (Ardennes)”, in : Guichard *et al.*, éd. 2000, 97-102.
- Lambot, B. et P. Méniel (1993) : *Le site protohistorique d'Acy-Romance (Ardennes)*, Mémoires de la Société archéologique champenoise 7 / Dossier de Protohistoire 4, Reims / Paris.
- Lamm, S. et P. Marko, éd. (2017) : “Dossier: *Horreum* - Internationales Symposium zu römischen Speicherbauten im Alpenraum [Akten des Symposiums *Horrea am Institut für Archäologie der Universität Graz, 1.-2. Oktober 2015*]”, *RÖ*, 40, xi-xii;1-100.
- Lamoine, L., C. Berrendonner et M. Cébeillac-Gervasoni, éd. (2012) : *Gérer les territoires, les patrimoines et les crises. Le quotidien municipal II*, Histoires croisées, Clermont-Ferrand.
- Lancelotti, C., M. Madella (2012) : “The ‘invisible’ product : developing markers for identifying dung in archaeological contexts”, *Journal of Archaeological Science*, 39, 953-963.
- Lancha, J. (1981) : *Recueil général des mosaïques de la Gaule. III, Province de Narbonnaise, 2. Vienne*, Gallia Suppl. 10, Paris.
- Lang, A., R. Dikau et K. Hennrich, éd. (2003) : *Long term hillslope and fluvial system modeling. Concepts and case studies from the Rhine River catchment*, Lecture notes in earth sciences 101, Berlin.
- Lang, F. (2009) : “Ernteerträge nördlich der Alpen in römischer Zeit - Überlegungen zur Leistungsfähigkeit der Landwirtschaft und zu den Auswirkungen des Butser Ancient Farm Project”, *AKB*, 39, 3, 393-407.
- Langohr, R. (2001) : “L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien – apports de l'archéo-pédologie”, *Étude et Gestion des sols*, 8, 2, 103-118.
- Langohr, R., J. H. Mikkelsen et V. Vanwesenbeeck (2004) : “Twee Romeinse potstallen” in : *Verlorenvoorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HST-traject in de provincie Antwerpen*, Anvers, 207-209.
- Lange, A.G. (1988) : *Plants remains from a native settlement at the Roman frontier: De Horden near Wijk bij Duurstede. A numerical approach*, Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Groningen, Groningue (publié à l'identique en 1990 dans la collection Nederlandse Oudheden, vol. 13).
- Lange, A.G., L. Theunissen, J. Deeben, J. van Doesburg et T. de Groot, éd. (2014) : *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort.
- Larcena, D. (2012) : “Terrasses et eau des versants en Méditerranée. Dynamiques écologiques et économiques”, in : Aspe, éd. 2012, 241-252.
- Laroche, B., A. C. Richer de Forges, S. Leménager, D. Arrouays, N. Schnebelen, M. Eimberck, S. Lehmann, E. Tientcheu, F. Héliès, J.-P. Chenu, S. Parot, S. Desbourdes, G. Giro, M. Voltz et M. Bardy (2014) : “Le programme inventaire gestion conservation des sols de France : volet référentiel régional pédologique”, *Étude et gestion des Sols*, 21, 125-40.
- Latjtha, K. et R.H. Michener, éd. (1994) : *Stable isotopes in Ecology and environmental science*, Oxford.

- Latron, F. (2011) : “Le site de l’Antiquité tardive de Wiwersheim (Bas-Rhin)”, in : Kasprzyk & Kuhnle, éd. 2011, 315-331.
- Laubenheimer, F. (2013) : “Des amphores vinaires dans les fermes de l’âge du Fer”, in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 475-478
- (2015) : “Les circuits d’exportation des vins de Tarraconaise en Gaule”, in : Martínez Ferreras, éd. 2015, 181-192.
- Laubenheimer, F., éd. (1998) : *Les amphores en Gaule II. Production et circulation*, Paris.
- Laubenheimer, F. et E. Marlière (2010) : *Échanges et vie économique dans le Nord-Ouest des Gaules : Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie : le témoignage des amphores du I^{er} s. av. J.-C. au IV^e s. ap. J.-C.*, Besançon.
- Laubenheimer, F., P. Ouzoulias et P. Van Ossel (2003) : “La bière en Gaule. Sa fabrication, les mots pour le dire, les vestiges archéologiques : première approche”, in : Lepetz & Matterné, éd. 2003, 47-63.
- Lauer, F., K. Prost, R. Gerlach, S. Patzold, M. Wolf, S. Urmersbach, E. Lehndorff, E. Eckmeier, et W. Amelung (2014) : “Organic fertilization and sufficient nutrient status in prehistoric agriculture ? Indications from multi-proxy analyses of archaeological topsoil relicts”, *Plos One*, 9, 9 [en ligne], mis en ligne le 2 septembre 2014, consulté le 02 novembre 2017. URL : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106244>
- Laurelut, C. et G. Louwagie (2002) : “Défrichements et mises en culture d’un secteur marginal à l’âge du fer : la côte oxfordienne entre Poix-Terron et Villers-le-Tourneur sur le tracé de l’A34 (Ardennes)”, *Mémoire de la Société Archéologique Champenoise*, 16, 1, 2-14.
- Lauwerier, R.C.G.M. (1988) : *Animals in Roman Times in the Dutch Eastern River Area*, Nederlandse Oudheden 12, Amersfoort [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2011, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://doi.org/10.17026/dans-xhp-u7sq>.
- Lavigne, C. (2002) : *Essai sur la planification agraire au Moyen Âge. Les paysages neufs de la Gascogne médiévale (XIII^e-XIV^e siècles)*, Ausonius Scripta Varia 5, Bordeaux.
- Lebeau, R. (2000) : *Les grands types de structures agraires dans le monde*, 7^e éd., Paris.
- Leblay, J.-C., S. Lepetz et J.-H. Yvinec (1997) : “Évolution de l’élevage dans l’Antiquité tardive (Bas Empire et haut Moyen âge) en Île-de-France”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 50-67.
- Le Bohec, Y., éd. (2009) : *Rome et les provinces de l’Occident de 197 av. J.-C. à 192 ap. J.-C.*, Questions d’histoire, Nantes.
- Leclerc, A.-S., éd. (2008) : *Préhistoire en Île-de-France. Les collections du Musée départemental de préhistoire d’Île-de-France*, Nemours.
- Leclerc, G. (2007) : “L’établissement rural antique du Grand-Herbage à Sées (Orne)”, *RAO*, 24, 139-167.
- Lefert, S. et K. Bausier (2011) : “Villas gallo-romaines en Condroz namurois : situations contrastées”, *Journée d’archéologie romaine/Romeinendag*, 2011, 81-99.
- Legendre, J.-P. (1997a) : “Florange-Daspich-Ebanche. Un village-rue d’artisans”, in : Massy, éd. 1997, 157-164.
- (1997b) : “Sion : un site de hauteur d’origine gauloise”, in : Massy, éd. 1997, 369-372.
- Le Glay, M. (1975) : “La Gaule romanisée”, in : Duby & Wallon, éd. 1975, 195-285.
- Le Goff, E. (2009) : “Habitats, terroir et paysage rural : Aménagement et structuration du territoire et de la campagne gauloise Ifs, ZAC “Object’Ifs Sud” (Calvados)”, in : Bertrand, *et al.*, éd. 2009, 93-107.
- (2016) : “L’oppidum de Moulay, capitale gauloise des Aulerques diablintes”, in : Fichtl *et al.*, éd. 2016, 123-131.
- Legros, J.-P. (2007) : *Les grands sols du monde*, Science et technologie de l’environnement, Lausanne.
- Legros, R. (1970) : “Structures agraires gallo-romaines près de Reims, Marne”, *Photo-Interprétation*, 70, 2-6, 36-41.
- (1971) : “Ordre romain et techniques celtes au service de la production agricole chez les Rèmes”, *Latomus*, 30, 696-702.
- Leguédois, S., J.-P. Party, J.-L. Dupouey, T. Gauquelin, J.-C. Gégout, C. Lecareux, V. Badeau et A. Probst (2011) : “La carte de végétation du CNRS à l’ère du numérique”, *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 559, mis en ligne le 27 octobre 2011, consulté le 28 mai 2018. URL : <http://dx.doi.org/10.4000/cybergeo.24688>
- Le Jeune, Y., C. Leroyer et J.-F. Pastre (2012) : “L’évolution holocène de la basse vallée de la Marne (Bassin parisien, France) entre influences climatiques et anthropiques”, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 4, 459-476.
- Lemaire, F. (2006) : “Revelles, A29 “Le Trélet””, *Bilan scientifique de la région Picardie 2003*, Amiens, 117-121.
- Lemaire, F. et P. Rossignol (1996) : “Un exemple exceptionnel d’établissement agricole romain précoce à Conchil-le-Temple “Le Fond de la Commanderie” (Pas-de-Calais). Résultats préliminaires”, in : Bayard & Collard éd., 1996, 185-202.
- Lemaire, F., P. Rossignol, P. Lemaire *et coll.* (2012) : *À l’origine de la villa romaine : l’exemple du site exceptionnel du “Fond de la Commanderie” à Conchil-le-Temple (Pas-de-Calais). Établissements ruraux antiques, Espace funéraire et atelier saunier, Habitat du haut Moyen Âge*, Nord-Ouest Archéologie 15, Berck-sur-Mer.
- Lemaître, S. et C. Batigne Vallet, éd. (2015) : *Abécédaire pour un archéologue lyonnais, Mélanges offerts à Armand Desbat*, Archéologie et histoire romaine 31, Autun.
- Leman-Deliverie, G. et J.-F. Piningre (1981) : “Les structures d’habitat du deuxième âge du Fer de Conchil-le-Temple (Pas-de-Calais). Premiers résultats”, in : Kruta, éd., 1981, 319-330.
- Lenz, K.H. (1998) : “*Villae rusticae*: Zur Entstehung dieser Siedlungsform in den Nordwestprovinzen des römischen Reiches”, *KJ*, 31, 49-70.

- (1999): *Siedlungen der Römischen Kaiserzeit auf der Aldenhovener Platte*, Rheinische Ausgrabungen 45, Cologne.
- (2001) : “Late Roman Settlement in the Southern Part of the Province of Germania Secunda un Comparison with other Regions of the Roman Rhineland”, in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 113-146.
- (2005) : “Germanische Siedlungen des 3. bis 5. Jahrhundert n. Chr. in Gallien: schriftliche Überlieferung und archäologische Befunde”, *BRGK*, 86, 349-444.
- Leopold, M. et Völkel, J. (2006) : “Colluvium, definition, differentiation, and possible suitability for reconstructing Holocene climate data”, *Quaternary International*, 162-163, 133-144.
- Lepaumier, H., D. Giazoni et K. Chanson (2009) : “Une tombe à char, “Les Pleines”, Orval (Manche)”, *L’Archéologue*, 102, 232-24.
- (2010) : “Orval, “Les Pleines” (Manche). Habitats enclos et tombe à char en Cotentin”, in : Barral *et al.*, éd. 2011, 315-333.
- Lepaumier, H., C.-C. Vauterin, E. Le Goff et J. Villaregut (2011) : “Un réseau de fermes en périphérie caennaise”, in : Barral *et al.*, éd. 2011, 139-158.
- Lepetz, S. (1993) : “Éléments pour la connaissance de l’alimentation carnée dans une ville de Picardie à la période romaine. Les restes osseux et dentaires animaux du site “Impasse du Courtillet” à Senlis”, *RAPic*, 3-4, 149-154.
- (1996a) : “Effets de la romanisation sur l’élevage et la diète carnée dans les établissements ruraux du nord de la Gaule. L’exemple de l’augmentation de la stature des animaux domestiques”, in : Bayard & Collart, éd. 1996, 317-324.
- (1996b) : *L’animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord*, *RAPic* Numéro spécial 12, Amiens.
- (1999) : “L’alimentation carnée d’après les restes osseux animaux”, in : Quérel & Feugère, éd. 1999, 85-91 et 137.
- (2007) : “Boucherie, sacrifice et marché à la viande en Gaule romaine septentrionale : l’apport de l’archéozoologie”, in : Van Andringa, éd. 2007, 73-105.
- (2010) : “Pratiques alimentaires dans un quartier d’Amiens au I^{er} siècle. Les restes osseux animaux du site “Le Palais des Sports””, in : Binet, éd. 2010, 409-422.
- Lepetz S. et D. Maréchal (1996) : “Longueil-Sainte-Marie - Organisation et fonction d’un village du Haut-Empire. Approche Archéozoologique et spatiale”, in : Chouquer, éd. 1996a, 57-82.
- Lepetz, S. et V. Matteredne (2003) : “Élevage et agriculture dans le nord de la Gaule durant l’époque gallo-romaine : une confrontation des données archéozoologiques et carpologiques”, in : Lepetz & Matteredne, éd. 2003, 23-35.
- Lepetz, S. et V. Matteredne, éd. (2003) : *Cultivateurs, éleveurs et artisans à l’époque romaine en Gaule, Actes du VI^e Colloque AGER (Compiègne, 5-7 juillet 2002)*, *RAPic*, 1-2, Amiens.
- Lepetz, S., V. Matteredne, M.-P. Ruas et J.-H. Yvinec (2002) : “Culture et élevage en France septentrionale de l’âge du Fer à l’an mil. Approches archéozoologique et carpologique”, in : Belmont, éd. 2002, 77-108.
- Lepetz, S. et N. Morand (2017) : “Archéozoologie des territoires du nord-est de la France du second Âge du Fer à l’Antiquité tardive : banque de données et éléments de synthèse”, in : Lepetz & Zech-Matteredne, éd. 2017, 11-42.
- Lepetz, S. et W. Van Andringa, éd. (2008) : *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine. Rituels et pratiques alimentaires*, Archéologie des plantes et des animaux 2, Montagnac.
- Lepetz, S. et V. Zech-Matteredne, éd. (2017) : *Productions agro-pastorales, pratiques culturelles et élevage dans le nord de la Gaule du deuxième siècle avant J.-C à la fin de la période romaine*, Archéologie des plantes et des animaux 5, Quint-Fonsegrives.
- Lepot, A., A. Vallée, H. De Brue, B. Notebaert et G. Verstraeten (2016) : “Le Condroz (Belgique) du I^{er} au VII^e siècle ap. J.-C. Exploitation du paysage rural antique”, in : Reddé, éd. 2016, 139-158.
- Lequoy, M.-C. et L. Liogier, éd. (2012) : *Journées archéologiques de Haute-Normandie. Évreux, 6-8 mai 2011*, Mont-Saint-Aignan.
- Lequoy, M.-C. et A. Bourdon, éd. (2011) : *Journées archéologiques de Haute-Normandie : Harfleur, 23-25 avril 2010*, Mont-Saint-Aignan.
- Le ravitaillement en blé* (1994) : *Le ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu’au Haut-Empire, Actes du Colloque international de Naples (14-16 février 1991)*, Coll. Efr 196 / Collection du Centre Jean Bérard 11, Rome / Naples.
- Le Roy, M., K. Nicolussi, P. Deline, L. Astrade, J.-L. Edouard, C. Miramont et F. Arnaud (2015) : “Calendar-dated glacier variations in the western European Alps during the Neoglacial: the Mer de Glace record, Mont Blanc”, *Quaternary Science Reviews*, 108, 1-22.
- Le Roy Ladurie, E. (1960) : “Climat et récoltes aux XVII^e et XVIII^e siècles”, *Annales (HSS)*, 15, 3, 434-465.
- Leroyer, C. et G. Allenet (2006) : “L’anthropisation du paysage végétal d’après les données polliniques : l’exemple des fonds de vallées du Bassin parisien”, in : Allée & Lespez, éd. 2006, 63-72.
- Leroyer, C., M. Boulén, D. Marguerie, T. Lorho, B. Prat et J. Argant (2009) : “Base de données et SIG palynologiques sur l’âge du Fer en France : une autre approche du paysage végétal et de son anthropisation”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 447-468.
- Lespez, L. (2009) : “La recherche hors-site : géoarchéologie de la vallée de l’Houay”, in : Marcigny, éd. 2009, 197-200.
- (2012a) : “Le temps des paysages, de l’environnement et des plaines littorales bas-normandes”, in : Lespez, éd. 2012, 199-234.

- (2012b) : *Les temps de l'environnement et des paysages des systèmes fluviaux au cours de l'Holocène (Normandie, Grèce, Mali)*, Mémoire d'HDR, Université de Caen Basse Normandie.
- Lespez, L., éd. (2012) : *Paysages et gestion de l'eau. Sept millénaires d'histoire de vallées et de plaines littorales en Basse-Normandie*, Bibliothèque du pôle rural 3, Caen.
- Lespez, L., M. Clet-Pelerin, R. Davidson, G. Hermier, C. Carpentier et J.-M. Cador (2010) : "Middle to Late Holocene changes and geoarchaeological implications in the marshes of the Dives estuary (NW France)", *Quaternary International*, 216, 1-2, 23-40.
- Lespez, L., M. Clet-Pellerin, R. Davidson et C. Marcigny (2004) : "Evolution des paysages et anthropisation depuis le Néolithique dans la péninsule de la Hague", *Revue d'Archéométrie*, 28, 71-88.
- Lespez, L., M. Clet-Pellerin, N. Limondin-Lozouet, J.-F. Pastre et M. Fontugne (2005) : "Discontinuités longitudinales des dynamiques sédimentaires holocènes dans les petites vallées de l'Ouest du Bassin Parisien, l'exemple de la Mue", *Quaternaire*, 16, 4, 173-198.
- Lespez, L., M. Clet-Pellerin, N. Limondin-Lozouet, J.-F. Pastre, M. Fontugne et C. Marcigny (2008) : "Fluvial system evolution and environmental changes during the Holocene in the Mue valley (W France)", *Geomorphology*, 98, 1-2, 169-184.
- Lespez, L. et C. Germain (2011) : "Les paléoenvironnements de l'âge du Fer en Basse-Normandie : état des connaissances et problèmes posés", in Barral *et al.*, éd. 2011, 35-50.
- Le Teuff, B. (2012) : *Census : les recensements dans l'empire romain d'Auguste à Diocletien*, Thèse de doctorat, Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, Bordeaux [en ligne], mis en ligne le 27 octobre 2014, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01078227/>
- Leveau, P. (1983) : "La ville antique, "ville de consommation" ? Parasitisme social et économie antique", *Études rurales*, 89-90-91, 275-282.
- (1984) : *Caesarea de Maurétanie. Une ville romaine et ses campagnes*, Coll. EFR 70, Rome.
- (2002) : "Villa et vicus. Les mots et les choses", *Ager. Bulletin de liaison*, 12, 19-24.
- (2003) : "Inégalités régionales et développement économique dans l'Occident romain (Gaules, Afrique et Hispanie)", in : Bost *et al.*, éd. 2003, 327-353.
- (2007a) : "Les bâtiments d'exploitation agricole en Gaule Romaine", in : Madeline & Moriceau, éd. 2007, 95-121.
- (2007b), "The western provinces", in : Scheidel *et al.*, éd. 2007, 651-670.
- (2014) : "Villa, romanisation, développement économique entre idéal-type wéberien et modélisation territoriale", in : Apicella *et al.*, éd. 2014, 97-106.
- Leveau, P., P. Gros et F. Trément (1999) : "La recherche sur les élites gallo-romaines et le problème de la villa", in : Antoine, éd. 1999, 287-302.
- Leveau, P., C. Raynaud, R. Sablayrolles et F. Trément, éd. (2009) : *Les formes de l'habitat rural gallo-romain. Terminologies et typologies à l'épreuve des réalités archéologiques, Colloque AGER VIII - Toulouse 2007*, Aquitania Suppl. 17, Bordeaux.
- Liégard, S. et S. Fichtl (2009) : "Une proto-villa de la fin de l'époque gauloise", *L'Archéologue*, 102, 42-47.
- Liebeschuetz, W. (2002) : "Unsustainable development: the origin of ruined landscapes in the Roman Empire", in : Blois & Rich 2015, 232-243 (republié dans *id.*, *East and West in late Antiquity : invasion, settlement, ethnogenesis and conflicts of religion*, Impact of Empire 20, Leyde / Boston, 54-65.
- (2015) : "Batilly-en-Gâtinais, "Les Pierrières", établissement aristocratique de la fin de l'âge du Fer (II^e s. av. n. è. au déb. I^{er} s. de n. è.)", in : Ferdière & Guiot, éd. 2015, 187-194.
- Lignereux, Y. et J. Peters (1996) : "Techniques de boucherie et rejets osseux en Gaule romaine", *Anthropozoologica*, 24, 45-98.
- Ligt, L. de (1990) : "Demand, supply, distribution. The Roman peasantry between town and countryside. Rural monetization and peasant demand", *MBAH*, 9, 2, 24-56.
- (1991) : "The Roman peasantry demand, supply, distribution between town and countryside, 2. Supply, distribution and a comparative perspective", *MBAH*, 10, 1, 33-76.
- (1993) : *Fairs and markets in the Roman empire: economic and social aspects of periodic trade in a pre-industrial society*, Dutch monographs on ancient history and archaeology 11, Amsterdam.
- (2012) : *Peasants, citizens and soldiers. Studies in the demographic history of Roman Italy, 225 BC-AD 100*, Cambridge.
- Ligt, L. de et S. Northwood, éd. (2008) : *People, land, and politics. Demographic developments and the transformation of Roman Italy 300 BC-AD 14*, Mnemosyne. Supplementum 303, Leyde.
- Linckenheld, É. (1927) : *Les stèles funéraires en forme de maison chez les Médiomatriques et en Gaule*, Publications de la Faculté des Lettres de l'Université de Strasbourg 38, Paris.
- Lindenthal, J. (2007) : *Die ländliche Besiedlung der nördlichen Wetterau in römischer Zeit*, Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen 23, Wiesbaden.
- Linseele, V., H. Riemer, J. Baeten, D. De Vos, E. Marinova et C. Ottoni (2013) : "Species identification of archaeological dung remains: A critical review of potential methods", *Environmental Archaeology*, 18, 5-17.
- Livi-Bacci, M. (1991) : *Population and nutrition. An essay on European demographic history*, Cambridge studies in population, economy and society in past time 14, Cambridge.
- Lo Cascio, E. (1994) : "The size of the Roman population : Beloch and the meaning of the Augustan Census figures", *JRS*, 84, 23-40.

- (2003) : “Il *denarius* e gli scambi intermediterranei”, in : Urso, éd. 2003, 147-165.
- (2011) : “La quantificazione dell’offerta di moneta a Roma: il ruolo del credito”, in : Callataÿ, éd. 2011, 31-42.
- Lo Cascio, E., éd. (2000) : *Mercati permanenti e mercati periodici nel mondo romano. Atti degli Incontri capresi di storia dell’economia antica, Capri 13-15 ottobre 1997*, Pragmateiai 2, Bari.
- (2006) : *Innovazione tecnica e progresso economico nel mondo romano. Atti degli Incontri capresi di storia dell’economia antica (Capri, 13-16 aprile 2003)*, Pragmateiai 10, Bari.
- Lo Cascio, E. et P. Malanima, (2009) : “GDP in Pre-Modern Agrarian Economies (1-1820 AD): A Revision of the Estimates”, *Rivista di storia economica*, 25, 3, 391-419.
- Lockyear, K. (2000) : “Site finds in Roman Britain: a comparison of techniques (with a postscript by R. Reece)”, *OJA*, 19, 4, 397-423.
- (2007) : “Where do we go from here? Recording and analysing Roman coins from archaeological excavations”, *Britannia*, 38, 211-224.
- Lodewijckx, M., éd. (2001) : *Belgian archaeology in a European setting. Album Amicorum Joseph Remi Mertens. Volume 2*, Acta archaeologica lovaniensia, Monographiae 13, Louvain.
- (2004) : *Bruc ealles well. Archaeological essays concerning the peoples of North-West Europe in the first millennium AD*, Acta archaeologica lovaniensia, Monographiae 15, Louvain.
- Lodwick, L. et T. Brindle (2017) : “Arable farming, plant foods and resources”, in : Allen *et al.* 2017, 11-84.
- Lorans, E., et X. Rodier, éd. (2015) : *Archéologie de l’espace urbain, Perspectives Villes et territoires*, Paris.
- Loriot, X. (2003) : “Réflexions sur l’usage et les usagers de la monnaie d’or sous l’Empire romain”, *RN*, 159, 57-74.
- Łuczkiwicz, P., éd. (2012) : *The Younger Generation: Akten des ersten Lublin-Berliner Doktorandenkolloquiums am 09.-10.06.2010 in Lublin*, Lublin.
- McCormick, M., U. Büntgen, M.A. Cane, E. R. Cook, K. Harper, P. Huybers, T. Litt, S.W. Manning, P.A. Mayewski, A.F.M. More, K. Nicolussi et W. Tegel (2012) : “Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence”, *Journal of Interdisciplinary History*, 43, 169-220.
- Macherel, C. et R. Zeebroek, éd. (1994) : *Une vie de pain. Faire, penser et dire le pain en Europe, Catalogue de l’exposition tenue à Bruxelles du 16 Déc. 1994 au 19 Fév. 1995*, Martial, Crédit Communal, Bruxelles.
- Macklin, M.G., I.C. Fuller, A.F. Jones et M. Bebbington (2012) : New Zealand and UK Holocene flooding demonstrates interhemispheric climate asynchrony, *Geology*, 40, 9, 775-778.
- Macklin, M.G., A.F. Jones et J. Lewin (2010) : “River response to rapid Holocene environmental change: evidence and explanation in British catchments”, *Quaternary Science Reviews*, 29, 1555-1576.
- Macklin, M.G., E. Jonestone et J. Lewin (2005) : “Pervasive and long term forcing of holocene river instability and flooding in Great Britain by centennial-scale climate change”, *The Holocene*, 15, 937-943.
- Macklin, M.G., J. Lewin et A.F. Jones (2014) : “Anthropogenic alluvium: an evidence-based meta-analysis for the UK Holocene”, *Anthropocene*, 6, 26-38.
- Macphail, R.I., M.A. Courty et A. Gebhardt (1990) : “Soil micromorphological evidence of early agriculture in North West Europe”, *World Archaeology*, 22, 1, 53-69.
- Madeline, P. et J.-M. Moriceau, éd. (2007) : *Bâtir dans les campagnes. Les enjeux de la construction de la protohistoire au XXI^e siècle*, Bibliothèque du pôle rural 1, Caen.
- Madella, M. et D. Zucchi, éd. (2007) : *Plants, people and places. Recent studies in phytolith analysis*, Oxford.
- Madgwick, R., J. Lewis, V. Grimes et P. Guest (2017) : “On the hoof: exploring the supply of animals to the Roman legionary fortress at Caerleon using strontium (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) isotope analysis”, *Archaeological and Anthropological Sciences* [en ligne], mis en ligne le 22 septembre 2017, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0539-9>
- Magny, M. (1999) : “Lake-level fluctuations in the Jura and French subalpine ranges associated with ice-rafting events in the North Atlantic and variations in the polar atmospheric circulation”, *Quaternaire*, 10, 61-64.
- (2004) : “Holocene climatic variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations, and its probable impact on prehistoric human settlements”, *Quaternary International*, 113, 65-79.
- (2013) : “Orbital, ice-sheet and possible solar forcing of Holocene lake-level fluctuations in west-central Europe. A comment on Bleicher (2013)”, *The Holocene*, 23, 1202-1212.
- Magny, M., A. Leroux, V. Bichet, E. Gauthier, H. Richard et A. V. Walter-Simonnet (2013) : “Climate, vegetation and land use as drivers of Holocene sedimentation: a case study from Lake Saint-Point (Jura Mountains, eastern France)”, *The Holocene*, 23, 137-147.
- Magny, M., et Richard, H. (1990) : “Pluvis Nord 8” in : Borel *et al.*, éd. 1990, 57-61.
- Maguer, P. (2007a) : “L’établissement rural des Ormeaux à Angoulins (Charente-Maritime) (V^e - I^{er} siècle av. J.-C.)”, in : Bertrand & Maguer, éd. 2007, 66-68.
- (2007b) : “Le site aristocratique des Natteries, Le Puy-Saint-Bonnet (Maine-et-Loire)”, in : Bertrand & Maguer, éd. 2007, 78-80.

- Maguer, P., R. Arthuis et J. Hiernard (2005) : "L'établissement rural de la Chapellière à la Chaize-le-Vicomte (Vendée) : une ferme gauloise de la fin du deuxième âge du Fer (11^e siècle-1^{er} siècle a. C.)", *Aquitania*, 21, 21-72.
- Maguer, P., A.-F. Cherel et G. Auxiette, avec la collaboration de B. Aubry, C.-C. Besnard-Vauterin, V. Bernard, G. Guiller (2003) : "Nouvelles données sur les habitats de l'âge du Fer dans le nord de la Sarthe (commune de Vivoin, Autoroute A28)", in : Mandy & Saulce, éd. 2003, 213-234.
- Maguer, P., G. Landreau, C. Dupont, H. Martin, X. Bardot, G. Pouponnot, D. Briand et A. Duval (2009) : "L'habitat littoral des Ormeaux à Angouilins (Charente-Maritime) : activités vivrières et salicoles entre marais et océan", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 57-102.
- Maguer, P., G. Landreau et L. Martignole (2011) : "West salt story. Les sauneries gauloises du littoral charentais", *Archéopages*, 31, 14-21.
- Maguer, P., M. Linlaud et I. Bertrand (2015) : "Parure, éléments de serrure et autre mobilier métallique de l'établissement rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (LT D1b-LT D2b) (Vienne, F) : morceaux choisis", in : Raux *et al.*, éd. 2015, 181-209.
- Maguer, P. et D. Lusson (2009) : "Fermes, hameaux et résidences aristocratiques entre Loire et Dordogne", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009b, 423-459.
- Maguer, P. et G. Robert (2013) : "La maison gauloise dans l'Ouest et le Centre de la France", in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 247-258.
- Mainland, I. (1998) : "The lamb's last supper: The role of dental microwear analysis in reconstructing livestock diet in the past", *Environmental archaeology*, 1, 1, 55-62.
- Maiuri, A., éd. (1950) : *Pompeiana. Raccolta di studi per il secondo centenario degli scavi di Pompei*, Biblioteca della parola del passato 4, Naples.
- Mallet, F. (2005) : "Une villa gallo-romaine en Pays-de-France: le site des „Champs-de-Choisy” à Charny (Seine-et-Marne)", *Journées archéologiques d'Île-de-France 2004*, 123-135.
- (2006) : *Charny "Les Champs de Choisy" (Seine-et-Marne). Rapport final d'opération*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- (2007) : *Longjumeau "Le Champtier-des-Cerisiers" (Essonne - Île-de-France). Rapport final d'opération*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- Mallet, F., C. Bertrand, F.-X. Cassan, C. de Mecquenem, V. Delattre, A. Fourré, O. Maury et J.-P. Quenez (2015) : *Île-de-France, Seine-et-Marne. L'archaïque "le Chemin-de-Paris" (carrière Sibelco dite de Bonnevault)*, Rapport de fouille, Pantin.
- Malrain, F. (2000) : *Fonctionnement et hiérarchies des fermes dans la société gauloise du III^e siècle à la période romaine : l'apport des sites de la moyenne vallée de l'Oise*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Malrain, F., éd. (2014) : *Les campagnes gauloises au fil des saisons, Exposition présentée au Musée de Picardie à Amiens, du 31 mai au 30 novembre 2014, à l'occasion du 38^e Colloque de l'AFEAF*, Amiens.
- Malrain, F., S. Bauvais, B. Hénon, V. Legros, M. Saurel, V. Pissot, M. Boulen et K. Fechner (2010) : "Le site artisanal de La Tène finale et du gallo-romain de Ronchères (Aisne)", *RAPic*, 1-2, 41-166.
- Malrain, F., L. Blondiau, C. Chaidron, G. Auxiette, V. Legros, E. Pinard (2007) : "Les enclos laténiens sont-ils toujours des fermes ?", *RAPic*, 3-4, 17-57.
- Malrain, F., G. Blancquaert et T. Lorho (2009) : "Un enclos = une ferme ?", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 25-43.
- Malrain, F., G. Blancquaert et T. Lorho, éd. (2013) : *L'habitat rural du second âge du Fer. Rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire*, Recherches archéologiques 7, Paris.
- Malrain, F., F. Gransar, V. Matteredne et I. Le Goff (1996) : "Une ferme de La Tène D1 et sa nécropole : Jaux 'Le Camp du Roi' (Oise)", *RAPic*, 3-4, 245-306.
- Malrain, F., V. Matteredne et P. Méniel (2002) : *Les paysans gaulois (III^e siècle-52 av. J.-C.)*, Collection des Hespérides, Paris.
- Malrain, F. et E. Pinard (2006) : *Les sites laténiens de la moyenne vallée de l'Oise du V^e au I^{er} s. avant notre ère*, RAPic Numéro spécial 23, Amiens.
- Malrain, F., E. Pinard, S. Gaudefroy, N. Buchez, C. Chaidron et S. Dubois (2016) : "Un établissement agricole et ses sépultures du III^e siècle av. n. è. au II^e s. de n. è. à Poulainville (Somme)", *RAPic*, 3-4, 5-232.
- Malrain, F., V. Zech-Matteredne et G. Blancquaert, en collab. avec G. Auxiette, C. Leroyer, T. Lorho, P. Méniel (2015) : "Apprehending Continuity and Discontinuity in Iron Age Soil Occupation and Rural Landscape through a Collective Database", in : Danielisová & Fernandez-Götz, éd. 2015, 137-144.
- Mandy, B. et A. de Saulce, éd. (2003) : *Les marges de l'Armorique à l'âge du Fer. Archéologie et histoire : culture matérielle et sources écrites.*, Actes du 23^e colloque de l'Association française pour l'étude de l'Âge du Fer, Musée Dobrée, Nantes, 13-16 mai 1999, RAO Suppl. 10, Rennes.
- Mangin, M. (1994) : "Les agglomérations secondaires antiques dans les régions de Franche-Comté et de Bourgogne", in : Petit & Mangin, éd. 1994, 45-79.
- Mangin, M., J.-L. Courtadon, P. Fluzin, É. De Laclos et collaborateurs (2000) : *Villages, forges et parcellaire aux Sources de la Seine. L'agglomération antique de Blessey-Salmaise (Côte-d'Or)*, Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté 700, série Environnement, Société et Archéologie 2, Besançon.
- Mangin, M. et P. Fluzin (2006) : "L'organisation de la production métallurgique dans une ville gallo-romaine : le travail du fer à Alésia", *RAE*, 55, 129-150.

- Mangin, M. et F. Tassaux (1994) : “Les agglomérations secondaires de l’Aquitaine romaine”, in : *Villes et agglomérations du sud-ouest* 1992, 461-496.
- Manichon, H. (1993) : Le profil culturel : une perspective nouvelle pour l’analyse du travail du sol, in : *Mélanges Hénin* (1993), 75-82.
- Mann, I. (1978) : *Méthodes artisanales de tannage*, FAO: Production et santé animale 68, Rome.
- Marbach, A. (2004) : *Recherches sur les instruments aratoires et le travail du sol en Gaule Belgique*, BAR Int. Ser. 1235, Oxford.
- (2006-2007) : “Essai de classement et de reconstitution des araires en Gaule romaine en fonction des pièces métalliques découvertes”, *RACF*, 45-46 [en ligne], mis en ligne le 8 avril 2008, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/734>
- (2012) : *Catalogue et étude des faux et outils agricoles de coupe à lame et à manche entiers en Gaule*, BAR Int. Ser. 2376, Oxford.
- Marcille, C. (2003) : “Lieu saint “Les Margouillères” (Seine-et-Marne). Un petit établissement de la fin du IV^e et du V^e s. en bordure de la voie romaine de Paris à Melun”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 2003, 77-106.
- Marcille, C. et P. Joy (1995) : “Courdimanche (Val d’Oise). Deux structures de combustion (séchage ?) dans l’établissement rural gallo-romain et du haut Moyen Âge du Fief à Cavan”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 179-190.
- Marcigny, C. (2005) : “Une ferme à l’âge du Bronze à Nonant (Calvados)”, in : Marcigny *et al.*, éd. 2005, 48-49.
- Marcigny, C., éd. (2009) : *Le Goulet (Orne), Le Mont*, Rapport de fouille, Cesson-Sévigné.
- Marcigny, C., E. Colonna, E. Ghesquière et Verron, éd. (2005) : *La Normandie à l’aube de l’histoire : les découvertes archéologiques de l’âge du bronze 2300-800 av. J.-C. Musée départemental des antiquités - Rouen, 17 novembre 2005 - 27 février 2006 ; Musée maritime de l’île Tatihou, Saint-Vaast-la-Hougue, 18 mars - 8 mai 2006* Cyril Marcigny, Cécile Colonna, Emmanuel Ghesquière et Guy Verron, Paris.
- Marcigny, C. et E. Ghesquière (2003) : *L’île Tatihou à l’âge du Bronze (Manche), Habitats et occupation du sol*, DAF 96, Paris.
- (2008) : “Espace rural et systèmes agraires dans l’ouest de la France à l’âge du Bronze : quelques exemples normands”, in : Guilaine, éd. 2008, 256-278.
- Mare, E. (1995) : *Bauné, Le Haut Soulage, Document Final de Synthèse*, Rapport de fouille, Nantes.
- Maréchal, D. (2009) : “Le village de Longueuil-Sainte-Marie et les autres formes d’implantation agricoles dans la moyenne vallée de l’Oise”, in : Leveau *et al.*, éd. 2009, 199-218.
- (2014) : “Création *ex nihilo* d’un village en Gaule Belgique au I^{er} siècle”, *Archéopages*, 40, 72-77.
- Marin, B. et M. Marraud (2011) : “L’enquête agricole de 1852”, *L’Atelier du Centre de recherches historiques* [en ligne], L’Enquête agricole, mis en ligne le 14 avril 2011, consulté le 6 février 2018. URL : <http://journals.openedition.org/acrh/3696>
- Marin, B. et C. Virlovet, éd. (2016) : *Entrepôts et trafics annonaires et Méditerranée. Antiquité - Temps modernes*, Collection de l’École française de Rome 522, Rome.
- Marinval, P. (1988) : *Cueillette, agriculture et alimentation végétale de l’Épipaléolithique jusqu’au 2^e âge du fer en France méridionale. Apports paleoethnographiques de la carpologie*, Thèse de doctorat, EHESS, Paris.
- Marinval, P. et A.-M. Hansson (1994) : “Archéologie du pain : découvertes récentes”, in : Macherel & Zeebroek, éd. 1994, 47-52.
- Marinval P., D. Maréchal et D. Labadie (2002) : “Arbres fruitiers et cultures jardinées à Longueuil-Sainte-Marie (Oise)”, *Gallia*, 59, 253-271.
- Marion, S. et G. Blancquaert, éd. (2000) : *Les installations agricoles de l’âge du Fer en France septentrionale*, Études d’histoire et archéologie 6, Paris.
- Marion, S., S. Deffressigne, J. Kaurin et G. Bataille, éd. (2017) : *Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales, Actes du 39^e colloque international de l’AFEAF (Nancy, 14-17 mai 2015)*, Ausonius Mémoires 47, Bordeaux.
- Marlière, E. (1998) : “Les amphores de Bavay”, in : Laubenheimer, éd. 1998, 49-89.
- Martella, P., M. Brizzi et E. Sanna (2018) : “Is the evaluation of millennial changes in stature reliable? A study in southern Europe from the Neolithic to the Middle Ages”, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10, 3, 523-526 [en ligne], mis en ligne le 10 août 2016, consulté le 21 mars 2018 : <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0374-4>
- Marti, R. (1990) : *Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Saint-Sulpice VD*, Cahiers d’archéologie romande 52, Lausanne.
- (2008) : “Spätantike und frühmittelalterliche Höhensiedlungen im Schweizer Jura”, in : Steuer *et al.*, éd. 2008, 341-380.
- Martin, L. (2014) : *Premiers paysans des Alpes. Alimentation et agriculture au Néolithique*, Tables des hommes, Rennes / Tours.
- Martin, René (1971) : *Recherches sur les agronomes latins et leurs conceptions économiques et sociales*, Collection d’Études Anciennes, Paris.
- Martin, Roland (1960) : “Circonscription de Dijon”, *Gallia*, 18, 328-364.
- Martin, S. (2015) : *Du statère au sesterce. Monnaie et romanisation dans la Gaule du Nord et de l’Est (III^e s. a.C. - I^{er} s. p.C.)*, Ausonius Scripta Antiqua 78, Bordeaux.
- (2016a) : “Monnaies et marchés dans les campagnes gauloises : concepts, lieux, objets”, in : Martin, éd. 2016, 13-32.

- (2016b) : “Rome et le développement d’une économie monétaire en Gaule interne”, in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 455-464.
- (2019a) : “Calculating the storage capacities of granaries: a tentative model”, in : Martin, éd. 2019, 33-47.
- (2019b) : “Storage in a non-villa landscape: the Batavian countryside”, in : Martin, éd. 2019, 106-127.
- Martin, S., éd. (2016) : *Monnaies et monétarisation dans les campagnes de la Gaule du Nord et de l’Est, de l’âge du Fer à l’Antiquité tardive*, Ausonius Scripta Antiqua 91, Bordeaux.
- (2019) : *Rural granaries in northern Gaul (sixth century BCE – fourth century CE). From archaeology to economic history*, Radboud Studies in Humanities 9, Leyde / Boston.
- Martin, S., F. Malrain et T. Lorho (2016) : “La circulation monétaire dans les campagnes gauloises de l’âge du Fer. Éléments de synthèse à partir des découvertes répertoriées dans la base de données des établissements ruraux du second âge du Fer”, in : Martin, éd. 2016, 33-59.
- Martin-Kilcher, S. (1987-1994) : *Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst: ein Beitrag zur römischen Handels- und Kulturgeschichte*, Forschungen in Augst 7, Augst.
- Martin-Rosset, W., éd. (2012) : *Nutrition et alimentation des chevaux: nouvelles recommandations alimentaires de l’Inra*, Savoir-faire, Versailles.
- Martínez Ferreras, V., éd. (2015) : *La difusión comercial de las ánforas vinarias de Hispania Citerior-Tarraconensis (s. I a.C. – I. d.C.)*, Archaeopress Roman Archaeology 4, Oxford.
- Marzano, A. (2015) : “Villas as Instigators and Indicators of Economic Growth”, in : Erdkamp & Verboven, éd. 2015, 197-222.
- Masse, A. et G. Prilaux (2016) : “Géographie des lieux de production de sel en Gaule Belgique à la fin du second âge du Fer et au début de la période romaine”, in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 465-475.
- (2017) : “Les moyens de production des ateliers de sauniers du Nord de la Gaule”, in : Marion *et al.*, éd. 2017, 521-539.
- Massy, J.-L. (1997) : “Dieulouard-Scarponne : une ville pont sur la grande voie impériale Langres-Trèves”, in : Massy, éd. 1997, 107-141.
- Massy, J.-L., éd. (1997) : *Les agglomérations secondaires de la Lorraine romaine*, Annales littéraires de l’université de Franche-Comté 647, Besançon.
- Massy, J.-L., E. Mantel, P. Meniel et A. Rapin (1986) : “La nécropole gauloise de Tartigny (Oise)”, *RAPic*, 3-4, 13-81.
- Mathelart, P., G. Florent et L. Huard (2016) : “Les apports de la céramologie à la connaissance de l’évolution urbaine de Reims durant Antiquité tardive”, in : Achard-Corompt & Kasprzyk, éd. 2016, 263-322.
- Mathelart, P., V. Zech-Matterne, G. Auxiette et A. Bandelli, avec la collab. de X. Deru, G. Florent, C. Pagnoux, P. Rollet, S. Sindonino (2014) : “Cuisiner et manger dans la capitale des Rèmes de l’époque augustéenne au IV^e siècle de notre ère. Approche croisée des données céramologiques, archéozoologiques et carpologiques”, in : Costamagno, éd. 2014, 287-312.
- Matterne, V. (1997) : “Restes végétaux associés à des structures de combustion : un état de la question”, in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 88-92.
- (2001) : *Agriculture et alimentation végétale durant l’âge du fer et l’époque gallo-romaine en France septentrionale*, Archéologie des plantes et des animaux 1, Montagnac.
- Matterne, V., J.-H. Yvinec et D. Gemehl (1998) : “Stockage de plantes alimentaires et infestation par les insectes dans un grenier incendié de la fin du I^{er} siècle après J.-C. à Amiens (Somme)”, *RAPic*, 3-4, 93-122.
- Maucourant, J. (2011) : “En guise de conclusion. Le néo institutionnalisme tardif et l’histoire économique”, *Topoi*, 17, 1, 156-178.
- Maury, L.F.A. (1850) : *Histoire des grandes forêts de la Gaule et de l’ancienne France*, Paris.
- Maxfield, V.A. and D.P. Peacock, éd. (2001) : *Survey and Excavation: Mons Claudianus, 1987-1993. Vol. II: The Excavations: Part 1*, Fouilles de l’Institut français d’archéologie orientale du Caire 43 / Publications de l’Institut Français d’Archéologie Orientale 863, Le Caire.
- Maza, G. (2015) : “Débats récents sur l’interprétation de l’établissement gaulois de la rue du Souvenir à Lyon-Vaise : une résidence aristocratique ? Nouvelles hypothèses”, in : Lemaître & Batigne Vallet, éd. 2015, 87-95.
- Maza, G. et B. Clément (2016) : “Les processus de romanisation à Lyon à la fin du Second âge du Fer. Entre traditions indigènes et influences méditerranéennes”, in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 531-554.
- Mazoyer, M. et L. Roudart (1998) : *Histoire des agricultures du Monde. Du néolithique à la crise contemporaine*, Paris, 2^e éd.
- Meeks, D. et D. Garcia, éd. (1997) : *Techniques et économies antiques et médiévales : le temps de l’innovation. Colloque international (C.N.R.S.), Aix-en-Provence, 21-23 mai 1996*, Travaux du Centre Camille Jullian 21, Paris.
- Meadow, R.H. (1999) : “The Use of Size Index Scaling Techniques for Research on Archaeozoological Collections from the Middle East”, in : Becker *et al.*, éd. 1999, 285-300.
- Mélanges Hénin (1993) : *Mélanges offerts à Stéphane Hénin : sol, agronomie, environnement. Jubilé scientifique*, Paris, 25 septembre 1990, Paris.
- Menez, Y. (1997) : *Une ferme de l’Armorique gauloise : Le Boisanne à Plouer-Sur-Rance (Côtes d’Armor)*, DAF 58, Paris.
- (2009) : *Le Camp de Saint-Symphorien à Paule (Côtes-d’Armor) et les résidences de l’aristocratie du second âge du Fer en France septentrionale*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.

- Menez, Y. et J.-C. Arramond (1997) : "L'habitat aristocratique fortifié de Paule (Côtes d'Armor)", *Gallia*, 54, 119-155.
- Menez, Y. et T. Lorho (2013) : "La Bretagne", in : Malrain *et al.*, éd. 2013, 169-188.
- Méniel, P. (1984) : *Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie du Néolithique à l'âge du Fer*, RAPic Numéro spécial 3, Amiens.
- (2005) : "Porc et sanglier en Gaule septentrionale, entre archéozoologie et imaginaire collectif", *Munibe (Anthropologia - Arkeologia)*, 57, 463-468.
- (2007) : "La boucherie et les sacrifices bovins en Gaule aux II^e et I^{er} siècles avant notre ère", in : Van Andringa, éd. 2007, 225-245.
- Méniel, P., G. Auxiette, D. Germinet., A. Baudry et M.-P. Horard-Herbin (2009) : "Une base de données sur les études de faunes des établissements ruraux en Gaule", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 417-446.
- Méniel, P. et B. Lambot (2000) : "L'agglomération ouverte d'Acy-Romance", in : Guichard *et al.*, éd. 2000, 97-102.
- Menessier-Jouannet, C., A.-M. Adam et P.-Y. Milcent, éd. (2007) : *La Gaule dans son contexte européen aux IV^e et III^e siècles avant notre ère, Actes du XXVII^e colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer, Clermont-Ferrand, 29 mai-1^{er} juin 2003 : thème spécialisé*, MAM Hors-série 3, Lattes.
- Mercer R., éd. (1981) : *Farming Practice in British Prehistory*, Édimbourg.
- Mertens, J. (1958) : "Sporen van een Romeins kadaaster in Limburg?", *Limburg*, 37, 253-260.
- Mertens, J. et W. Vanvinckenroye (1975) : *Een romeins gebouwencomplex extra-muros te Tongeren*, Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 22, Tongres.
- Meurisse, L., avec la collaboration de P. Picavet, L. Alonso, T. Oueslati, O. Collette, S. Leplus, V. Collard, S. Save, D. Pousset et C. Locatelli (2014) : "Brillon (Nord), Parc d'activités de Sars-et-Rosières : un établissement gallo-romain original dans la vallée de la Scarpe", *RdN*, 96, 408, 109-154.
- Metzler, J. (1995) : *Das treverische Oppidum auf dem Titelberg (G.-H. Luxemburg). Zur Kontinuität zwischen der spätkeltischen und der frühromischen Zeit in Nord-Gallien*, Dossiers d'archéologie 3, Luxembourg.
- Metzler, J. et C. Gaeng (2009) : *Goebange-Nospelt. Une nécropole aristocratique trévire*, Dossiers d'archéologie 13, Luxembourg.
- Metzler, J., C. Gaeng et P. Méniel (2016) : *L'espace public du Titelberg*, Dossiers d'archéologie 17, Luxembourg.
- Metzler, J., R. Waringo, R. Bis et N. Metzler-Zens (1991) : *Clemency et les tombes de l'aristocratie en Gaule belge*, Dossiers d'archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art 1, Luxembourg.
- Metzler, J., J. Zimmer et L. Bakker (1981) : *Ausgrabungen in Echternach*, Luxembourg.
- Metzler-Zens, N., J. Metzler et P. Méniel (1999) : *Lamadelaine. Une nécropole de l'oppidum du Titelberg*, Dossiers d'archéologie 6, Luxembourg.
- Meyer, M. (2010) : *Die ländliche Besiedlung von Oberschwaben in der Römerzeit*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 85, Stuttgart.
- Meyer, N. (2003) : "Les parcelles fossiles du massif vosgien. Secteurs de Sarrebourg (Moselle) et de Saverne (Bas-Rhin)", in : *Sols et structures agraires 2003*, , 41-50.
- (2009) : "Le Massif vosgien au nord du Donon : 300 ans de recherches archéologiques", in : Heckenbenner, éd. 2009, 72-79.
- (2015) : "Les forêts des Vosges du Nord, un secteur à fort potentiel pour l'étude des aménagements agraires médiévaux et modernes désaffectés", in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturelles, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>
- Meyer, N. et A. Nüsslein (2014) : "Une partie de la campagne gallo-romaine du Haut-Empire des cités des Médiomatrices et des Triboques préservée par la forêt : les habitats et parcelles des Vosges du Nord (Moselle et Bas-Rhin) de part et d'autre du seuil de Saverne", *Dossiers du programme européen "Rural Landscape in north-eastern Roman Gaul"* [en ligne], mis en ligne le 16 juin 2014, consulté le 2 mars 2018. URL : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-01007619>
- Meylan, F. (2005) : *Les influences romaines dans l'architecture et l'urbanisme de l'oppidum de Bibracte (Mont Beuvray)*, Thèse de doctorat, Université de Lausanne / Université de Bourgogne, Lausanne / Dijon [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <https://doc.rero.ch/record/5743>
- Meylemans, E., J. Poesen et I. In'T Ven, éd. (2014) : *The Archaeology of Erosion, the Erosion of Archaeology, proceedings of the Brussels Conference, april 28-30, 2008*, Relicta. Monografieën 9, Bruxelles [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : <http://oar.onroendergoed.be/publicaties/RELM/9/RELM009-001.pdf>
- Mignot, P. et G. Raepsaet, éd. (1998) : *Le sol et l'aire dans l'Antiquité, Actes du colloque tenu à Jemelle, Malagne la Gallo-romaine, 26 avril 1997*, Bruxelles / Rochefort.
- Milcent, P.-Y., éd. (2007) : *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal, Actes du XXVIII^e colloque de l'AFEAF, Toulouse, 20-23 mai 2004*, Aquitania. Supplément 14, Pessac.
- Milles, A., D. Williams et N. Gardner, éd. (1989) : *The beginnings of agriculture, Symposia of the Association for Environmental Archaeology* 8, BAR Int. Ser. 496, Oxford.

- Minagawa, M. et E. Wada (1984) : “Stepwise enrichment of $\delta^{15}\text{N}$ along food chains: further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48, 1135–1140.
- Minnis P.E., éd. (2014) : *New lives of ancient and extinct crops*, Tuscon.
- Mion, L., E. Herrscher, J. Blondiaux, E. Binet et G. Andre (2016) : “Comportements alimentaires en Gaule du Nord : étude isotopique du site de l’Îlot de la Boucherie (III^e-V^e siècles apr. J.-C.) à Amiens”, *Bulletins et Mémoires de la Société d’Anthropologie de Paris*, 28, 3-4, 155-175.
- Mitchell, C.J.A (2013) : “Creative Destruction or Creative Enhancement? Understanding the Transformation of Rural Spaces”, *Journal of Rural Studies*, 32, 375-387.
- Molleson, T. (1992) : “The anthropological evidence for change through Romanisation of the Poundbury population”, *Anthropologischer Anzeiger*, 50, 3, 179–189.
- Mondoloni, A., P. Broutin, N. Gomès et J. Legriél (2005) : *Lieusaint “ZAC pyramides lot F”*, Rapport de fouille, Pantin.
- Mondy, M., J.-D. Laffite, A. Bressoud, E. Billaudeau, F. Verdelet, J. Wiethold et W. Tegel (2010) : *Rurange-les-Thionville (Moselle) “sur Iwerbusch” lotissement Les résidences de Longchamp. Tranche 2*, Rapport de fouille, Metz.
- Mondy, M., J. Wiethold, A. Lefebvre et E. Billaudeau (2016) : “Rurange-les-Thionville (Lorraine, Moselle) : évolution architecturale, production et consommation végétale sur un petit établissement rural médiomatrique de la période augustotibérienne au IV^e siècle de notre ère”, *RAE*, 65, 111-145.
- Monnier, J., (2016) : “La villa d’Orbe-Boscéaz (Canton de Vaud, Suisse) : premières données sur la *pars rustica*” in : Echt et al., éd. 2016, 73-90.
- Monteil, M. (2014) : “La question des ‘villages’ en Gaule romaine. Entre débat sur les mots et données archéologiques”, *Archéopages*, 40, 50-55.
- Moore, A., G. Taylor, E. Harris, P. Girdwood et L. Shipley, éd. (2010) : *TRAC 2009. Proceedings of the nineteenth annual Theoretical Roman Archaeology Conference which took place at the University of Michigan 3-5 April 2009 the University of Southampton 17-18 April 2009*, Oxford.
- Moore, T. (2009) : “La construction des communautés Nouvelles perspectives sur l’habitat, le monde rural et la société de l’âge du Fer en Grande-Bretagne occidentale”, in : Bertrand et al., éd. 2009a, 363-382.
- Moore, T., A. Braun, J. Creighton, L. Cripps, P. Haupt, I. Klenner, P. Nouvel, C. Ponroy, M. Schönfelder, et I. Jouffroy-Bapicot (2013) : “Oppida Agglomerations, and Suburbia: the Bibracte Environs and new Perspectives on Late Iron Age Urbanism in Central-Eastern France”, *European Journal of Archaeology*, 16, 3, 491-517.
- Moosbauer, G. (1997) : *Die ländliche Besiedlung im östlichen Rätien während der römischen Kaiserzeit*, Passauer Universitätsschriften zur Archäologie 4, Espelkamp.
- Moraitis, A. (2003) : *Der römische Gutshof und das Gräberfeld bei Löslich, Kreis Bernkastel Wittlich: ein Beitrag zur Rekonstruktion ländlicher Besiedlung im Trevererland*, TZ Beiheft 26, Trèves.
- Moreau, A., S. Morice, S. Salvador-Blanes et H. Bourennane (2011) : “Distribution spatiale des objets archéologiques et mouvements de matière à l’échelle des versants cultivés : le cas de Mougou (Indre-et-Loire, France)”, *ArcheoSciences*, 35, 103-116.
- Moreau, C. et F. Granier (2012) : “Val-de-Reuil (Eure), “Le Chemin aux Errants”. Une occupation rurale du premier et du second âge du Fer à la confluence de l’Eure et de la Seine”, in : Lequoy & Liogier, éd. 2012, 27-48.
- Moreau, C., F. Granier et E. Dubreucq (2015) : “Stockage et transport fluvial des céréales au Second âge du Fer : l’exemple de Val-de-Reuil (Eure)”, in : Olmer & Roure, éd. 2015, 539-568.
- Morin, E., J.-J. Macaire, F. Hirschberger, I. Gay-Ovéjéro, S. Rodrigues, J.-P. Bakyono et L. Visset (2011) : “Spatio-temporal evolution of the Choisille River (southern Parisian Basin, France) during the Weichselian and the Holocene as a record of climate trend and human activity in north-western Europe”, *Quaternary Science Reviews*, 30, 347-363.
- Morley, N. (2014) : “Orders of magnitude, margins of error”, in : Callataÿ, éd. 2014, 29-42.
- Morlon, P. (2014) : “Champ, pièce, parcelle”, *Les mots de l’agronomie* [en ligne], mise en ligne le 11 octobre 2012, consulté le 21 mars 2018. URL : http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Champ,_pièce,_parcelle.
- Morlon, P. et F. Sigaut (2008a) : “La Jachère, d’une signification à l’autre. La jachère retrouvée (Éléments pour une histoire du mot *jachère*)”, *Pour la Science*, 374, 94-99.
- (2008b) : *La troublante histoire de la jachère. Pratique des cultivateurs, concepts de lettrés et enjeux sociaux*, Sciences en partage, Versailles / Dijon.
- Morris, P. (1979) : *Agricultural buildings in Roman Britain*, BAR Brit. Ser. 70, Oxford.
- Moslan (s. d.) [vers 1880-1890] : *Les semailles à la main*, Paris.
- Mourouvin, M. (1997) : *Les stèles funéraires en forme de maison chez les Médiomatriques*, Mémoire de Maîtrise, Université Paul-Verlaine, Metz.
- Neal, D.S. et S.R. Cosh (2002) : *Roman mosaïcs of Britain, I-IV*, Londres.
- Neeve, P.W. de (1984a) : *Colonus. Private farm-tenancy in Roman Italy during the Republic and the early principate*, Amsterdam.
- (1984b) : “Fundus as Economic Unit”, *RHD*, 52, 1, 3-19.

- Neumann K., A. Butler et S. Kahlheber (éd.) 2003 : *Food, fuel and fields. Progress in African archaeobotany*, Africa praehistorica 15, Cologne.
- Neveu, E. (2017) : *Évolution des agricultures dans le Nord-Ouest de la France de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine*, Thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes.
- Neyses, A. (1987) : *Die spätrömische Kaiservilla zu Konz*, Trèves.
- Nickel, C., M. Röder et M. Scholz, éd. (2014) : *Honesta Missione. Festschrift für Barbara Pferdehirt*, Monographien RGZM 100, Mayence.
- Nicloux, C. et J.-C. Rameau (1986) : *Typologie des stations forestières dans la forêt domaniale de Châtillon-sur-Seine. Catalogue*, Nancy.
- Nicolai, C. von (2009) : "La question des *Viereckschanzen* d'Allemagne du Sud revisitée", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 245-280.
- Nicolet, C. (1988) : *Rendre à César. Économie et société dans la Rome antique*, Bibliothèque des histoires 72, Paris.
- Nillesse, O. (2007) : "La résidence aristocratique des Genêts à Fontenay-le-Comte (Vendée)", in : Bertrand & Maguer, éd. 2009, 83-85.
- Nillesse, O. et O. Buchsenschutz (2009) : "Les faux et la datation de l'outillage agricole des dépôts de l'âge du Fer", in : Honneger *et al.*, éd. 2009, 157-166.
- Notebaert, B. et G. Verstraten (2010) : "Sensitivity of West and Central European river systems to environmental changes during the Holocene: a review", *Earth-Science Review*, 103, 163-182.
- Nouvel, J., et C. Cramatte (2013) : "Le massif du Jura à l'époque romaine. Terre de frontière ou de peuplement ? État des données", in : Richard *et al.*, éd. 2013, 385-409.
- Nouvel, P. (2004) : *Des terroirs et des hommes : dynamique des organisations spatiales dans le Bassin de l'Yonne moyenne et leur évolution de la fin de l'âge du Bronze au haut Moyen Âge*. Thèse de doctorat, Université de Dijon, Dijon.
- (2016) : *Entre ville et campagne : formes de l'occupation et élites gallo-romaines dans le Centre-est de la Gaule. Apport de 20 années de prospections et de fouilles archéologiques*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Franche-Comté, Besançon.
- Nouvel, P. et M. Thivet (2016) : "De la période laténienne à l'époque romaine en territoire éduen : permanence et ruptures dans les réseaux d'occupation rurale", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 297-302.
- Nowicki, P. (2002) : *Occupations gallo-romaines du Finage dolois. I. Facteurs d'implantation et organisations paysagères ; II. Corpus des structures orientées*, Mémoire de DESS, Université de Bourgogne, Dijon.
- Nuninger, L., C. Fruchart, C. Laplaige, S. Bépoix et R. Opitz (2016) : "Détection et analyse des structures archéologiques pour comprendre la forêt de Chailluz (Besançon), d'hier à aujourd'hui", in : Delobette & Delsalle, éd. 2016, 35-51.
- Nuninger L, P. Verhagen, F.-P. Tourneux, F. Bertoncetto, K. Jeneson (2012) : "Contextes spatiaux et transformation du système de peuplement : approche comparative et prédictive", in : Bertoncetto & Braemer, éd. 2012, 139-154.
- Nüsse, H.-J. (2012) : "Haus, Gehöft und Siedlung im Norden und Westen der Germania magna", in : Łuczkiwicz, éd. 2012, 151-170.
- Nüsslein, A. (2016a) : "Nuancer et améliorer l'analyse des systèmes de peuplement basée sur les données de prospection pédestres : l'étude de la dynamique d'occupation antique du Plateau Lorrain", *Archeologia e Calculatori*, 27, 47-64.
- (2016b) : *Les campagnes entre Moselle et Rhin dans l'Antiquité. Analyse comparative des dynamiques spatiales et temporelles du peuplement de quatre micro-régions du 1^{er} s. av. J.-C. au 5^e s. ap. J.-C.*, Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, Strasbourg.
- (2016c) : "Des ateliers monétaires dans les campagnes médiomatriques pendant l'Antiquité tardive : qui sont les fabricants de monnaies d'imitation de la vallée de la Sarre ?", in : Martin, éd. 2016, 141-157.
- (2018) : *Les campagnes entre Moselle et Rhin dans l'Antiquité. Dynamiques du peuplement du 1^{er} s. av. J.-C. au 5^e s. ap. J.-C.*, AVAGE, Strasbourg (Mémoires d'Archéologie du Grand-Est 2).
- Nuviala, P. (2010) : *Étude d'un dépôt de boucherie par l'analyse de la répartition spatiale des ossements animaux : le site gallo-romain du "jardin du Quadrilatère", Angers (Maine-et-Loire)*, Mémoire de Master 2, Université François-Rabelais, Tours.
- Olivier, L. (2009) : "Contribution à l'étude de l'évolution technotypologique des modes de production du sel dans la vallée de la Seille (Moselle) à l'âge du Fer", *Antiquités Nationales*, 40, 119-137.
- (2010) : "Nouvelles recherches sur le site de sauniers du premier âge du Fer de Marsal 'la Digue' (Moselle)", *Antiquités Nationales*, 41, 127-160.
- Ollive, V., T. Ernst, J. Franck, N. Meyer, L. Thomahausen et S. Viller (2016) : "L'érosion agricole d'un petit bassin versant lorrain depuis 2000 ans : géoarchéologie de la LGV-Est européenne", *Quaternaire*, 27, 1, 27-37.
- Ollive, V., C. Petit, J.-P. Garcia et M. Reddé (2006) : "Rhine flood deposits recorded in the Gallo-Roman site of Oedenburg (Haut-Rhin, France)", *Quaternary International*, 150, 28-40.
- Ollive, V., C. Petit, J.-P. Garcia, M. Reddé, P. Biellmann, L. Popovitch et C. Chateau-Smith (2008) : "Roman Rhine settlement dynamics evidenced by coin distribution in a fluvial environment (Oedenburg, Upper Rhine, France)", *Journal of Archaeological Science*, 35, 3, 643-654.

- Olmer, F. (1997) : *Les amphores romaines en Bourgogne. Contribution à l'histoire économique de la région dans l'Antiquité depuis la Tène finale jusqu'au Haut-Empire*, Thèse de doctorat, Université de Dijon, Dijon.
- Olmer, F., B. Girard, G. Verrier et H. Bohbot (2013) : "Voies, acteurs et modalités du grand commerce en Europe occidentale", in Colin & Verdin, éd. 2013, 665-692.
- Olmer, F. et R. Roure, éd. (2015) : *Les Gaulois au fil de l'eau. Actes du 37^e colloque international de l'AFEAF (Montpellier, 8-11 mai 2013). Vol. 1, Communications*, Ausonius Mémoires 39, Bordeaux.
- Olry, É. (1875) : "Station antique découverte dans la forêt communale d'Allain", Mémoires de la société d'archéologie lorraine, 37-50.
- Opitz, R. (2008) : *Lidar Survey for Archaeology*, PhD thesis, University of Cambridge, Cambridge.
- Orengo, H.A. et A. Livarda (2016) : "The seeds of commerce: A network analysis-based approach to the Romano-British transport system", *Journal of Archaeological Science* 66, 21-35.
- Orth, P., J.-F. Pastre, A. Gauthier, N. Limondin-Lozouet et S. Kunesch, (2004) : "Les enregistrements morphosédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallée du bassin-versant de la Beuvronne (Bassin parisien, Seine-et-Marne, France) : perception des changements climato-anthropiques à l'Holocène", *Quaternaire*, 15, 3, 285-298.
- Ouzoulias, P. (1997) : "La déprise agricole du Bas-Empire : un mythe historiographique ?", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 10-20.
- (2006) : *L'économie agraire de la Gaule : aperçus historiographiques et perspectives archéologiques*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon [en ligne], mis en ligne le 8 février 2006, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00011567>
- (2011) : "La villa dans l'est des Gaules, un témoin de la "romanisation" ?", in : Reddé *et al.*, éd. 2011, 476-485.
- (2012) : "Les campagnes gallo-romaines : quelle spatialité ? Retour sur l'expérience d'Archaeomedes", in : Carpentier & Marcigny, éd. 2012, 129-153.
- (2013) : "La géographie de la villa dans les Gaules romaines : quelques observations", in : Fiches *et al.* 2013, 253-268.
- (2014) : "Nos natura non sustinet. À propos de l'intensification agricole dans quatre terroirs du Nord de la Gaule", *Gallia*, 71, 2, 307-328.
- Ouzoulias, P., C. Pellecuer, C. Raynaud, P. Van Ossel et P. Garmy, éd. (2001) : *IV^e colloque AGER. Les campagnes de la Gaule à la fin de l'Antiquité, Actes du colloque de Montpellier, 11-14 mars 1996*, Antibes.
- Ouzoulias, P. et L. Tranoy, éd. (2010) : *Comment les Gaules devinrent romaines*, Paris.
- Ouzoulias, P. et P. Van Ossel (2001) : "Dynamiques du peuplement et formes de l'habitat tardif : le cas de l'Île-de-France", in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 145-172.
- (2009) : "Petites et grandes exploitations agricoles : le cas de la Plaine de France", in : Leveau *et al.*, éd. 2009, 111-122.
- Ouzoulias, P. et P. Van Ossel, éd. (1994) : *L'époque romaine tardive en Île-de-France. Dioecesis Galliarum. Document de travail 1*, Paris.
- (1995) : *Les campagnes de l'Île-de-France de Constantin à Clovis. Pré-actes du colloque. Dioecesis Galliarum. Document de travail 2*, Paris.
- (1997a) : *Les fibules de Seine-et-Marne, les monnaies de Châteaubleau, Grisy-sur-Seine, Montereau, Jouars-Pontchartrain, Chamarande, Vanves. Dioecesis Galliarum. Document de travail 4*, Paris.
- (1997b) : *Les campagnes de l'Île-de-France de Constantin à Clovis. Colloque de Paris, 14-15 mars 1996. Dioecesis Galliarum. Document de travail 3*, Paris.
- (2001) : *Dioecesis Galliarum. Document de travail 5*, Paris.
- (2003) : *Dioecesis Galliarum. Document de travail 6*, Paris.
- Päffgen, B. (2012) : "Köln und sein Umland zur Zeit der Soldatenkaiser (235-285 n. Chr.), besonders im Hinblick auf das Gallische Sonderreich", in : Fischer, éd. 2012, 97-150.
- Pagès, G. (2008) : *La métallurgie du fer en France méditerranéenne de l'Antiquité au début du Moyen Âge : jalons d'une approche interdisciplinaire*, Thèse de doctorat, Université Paul-Valéry, Montpellier [en ligne], mis en ligne le 30 janvier 2009, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00357391>.
- Pagnoux C., 2011, *Alimentation et commerce dans la capitale de Gaule Belgique (I^{er}-III^e siècles) : l'apport de la carpologie*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- (2015) : *Émergence, développement et diversification de l'arboriculture fruitière en Grèce du Néolithique à l'époque romaine. Confrontation des données archéobotaniques, morphométriques, épigraphiques et littéraires*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Pals, J.P., V. Beemster et A. Noordam (1989) : "Plant Remains from the Roman Castellum Praetorium Agrippinae near Valkenburg (prov. of Zuid-Holland)", in : Körber-Grohne & Küster, éd. 1989, 117-133.
- Pals, J.P. et T. Hakbijl (1992) : "Weed and insect infestation of a grain cargo in a ship at the Roman fort of Laurium in Woerden (Province of Zuid-Holland)", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73, 1-4, 287-300.
- Panagos P., M. Van Liedekerke, A. Jones et L. Montanarella (2012) : "European Soil Data Centre: Response to European policy support and public data requirements", *Land Use Policy*, 29, 2, 329-338.

- Panagos P. (2006) : “The European soil database”, *GEO: connexion*, 5, 7, 32-33.
- Papi, E., éd. (2007) : *Supplying Rome and the Empire. Proceedings of an international seminar held at Siena-Certosa di Pontignano on May 2-4, 2004, on Rome, the provinces, production and distribution*, JRA Suppl. series 69, Portsmouth.
- Papi, E. et F. Martorella (2007) : “Il grano della *Tingitana*”, in : Papi, éd. 2007, 85-96.
- Paris, R. (1970) : “La villa de Crépan à Prusly-sur-Ource (Côte-d’Or). Témoin de l’habitat gallo-romain tardif dans le Châtillonnais”, *Mémoires de la Commission des Antiquités de Côte-d’Or*, 27, 79-108.
- Parmentier, A.A. (1778) : *Le parfait boulanger, ou Traité complet sur la fabrication et le commerce du pain*, Paris.
- Parriat, H. (1975) : “La grotte de Molle Pierre en pays beunois, ses vestiges archéologiques”, *La Physiophile*, 83, 19-36.
- Pasquini, B. et C. Petit (2016) : “Le portage entre la Saône et la Moselle dans l’Antiquité (1^{er}-IV^e siècles). Recherches d’itinéraires”, *Les nouvelles de l’archéologie*, 142, 27-32.
- Passard-Urlacher, F., J.-P. Urlacher et C. Olive (2015) : “Contribution à l’étude du peuplement de la plaine de l’Arlier à l’Âge du Bronze et à l’âge du Fer”, *RAE*, 64, 85-109.
- Pastre, J.-F., M. Fontugne, C. Kuzucuoglu, C. Leroyer, N. Limondin, M. Talon et N. Tisnerat (1997) : “L’évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléoenvironnementales et l’impact anthropique sur les versants”, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 4, 291-312.
- Pastre, J.-F., C. Leroyer, N. Limondin-Lozouet, P. Orth, C. Chaussé, M. Fontugne, A. Gauthier, S. Kunesch, Y. Le Jeune et M.-C. Saad (2002) : “Variations paléoenvironnementales et paléohydrologiques durant les 15 derniers millénaires : les réponses morphosédimentaires des vallées du Bassin parisien (France)”, in : Bravard & Magny, éd. 2002, 29-44.
- Pastre, J.-F., P. Orth, Y. Le Jeune et S. Bensaadoune (2006) : “L’homme et l’érosion dans le bassin parisien (France). La réponse morphosédimentaire des fonds de vallées au cours de la seconde partie de l’Holocène”, in : Allée & Lespez, éd. 2006, 237-247.
- Paunier, D. et T. Luginbühl, éd. (2016) : *Urba I. La villa romaine d’Orbe-Boscéaz. Genèse et devenir d’un grand domaine rural*, Cahiers d’archéologie romande 161-162, Lausanne.
- Pautrat, Y. et D. Goguy (2007) : “État actuel des connaissances sur les sites archéologiques forestiers du Châtillonnais : l’exemple des parcelles”, in : Dupouey *et al.*, éd. 2007, 133-146.
- Pavis d’Escurac, H. (1976) : *La préfecture de l’annone, service administratif impérial d’Auguste à Constantin*, BEFAR 226, Rome.
- Peacock, D.P.S. et V. Maxfield, éd. (2007) : *The Roman Imperial Quarries. Survey and Excavations at Mons Porphyrites 1994-1998. Volume 2: The Excavations*, Egypt Exploration Society, Excavation Memoire 82, Londres.
- Pearce, J. (2002) : “Food as substance and symbol in the Roman army: a case study from Vindolanda”, in : Freeman *et al.* 2002, 931-944.
- Pekáry, T. (1971) : *Die Fundmünzen von Vindonissa von Hadrian bis zum Ausgang der Römerherrschaft*, Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa 6, Brugg.
- Pellegrino, V., S. Mauné et V. Mathieu (2017) : “Les bâtiments de type “tour” en contexte rural dans les Gaules. Bâtiments d’exploitation ou d’agrément ?”, in : Trément, éd. 2017, 181-211.
- Peña-Chocarro, L. et L. Zapata Peña (1999) : “History and traditional cultivation of *Lathyrus sativus* L. and *Lathyrus cicera* L. in the Iberian peninsula”, *Vegetation History and Archaeobotany*, 8, 49-52.
- Pensabene, P. (2010) : “Villa di Piazza Armerina: intervento della Sapienza-Università di Roma”, *Seia. N.s.*, 15-16, 31-89.
- Perrugot, D. (2000) : “Vareilles gallo-romain et carolingien”, *Bulletin de la société des fouilles archéologiques et des monuments historiques de l’Yonne*, 17, 29-35.
- Petit, C., C. Camerlynck, E. Deweydt, C. Durllet, J.-P. Garcia, E. Gauthier, V. Ollive, H. Richard et P. Wahlen (2006) : “Géoarchéologie du site antique de Molesme en vallée de Laignes (Côte d’Or) : mise en évidence de l’impact anthropique sur la sédimentation alluviale”, *Gallia*, 63, 263-281.
- Petit, J.-P. et M. Mangin, éd. (1994) : *Les agglomérations secondaires : la Gaule Belgique, les Germanies et l’Occident romain. Actes du colloque de Bliesbruck-Reinheim et Bitche (Moselle), 21, 22, 23 et 24 octobre 1992*, Archéologie aujourd’hui, Paris.
- Pétorin, N. (2009) : *Aubigny, Vendée, la Pâquerie. Établissement rural La Tène finale - I^{er} s. A.D. Rapport final d’opération*, Rapport de fouille, Nantes.
- Pétry, F. (1977) : “Structures agraires archaïques en milieu gallo-romain”, *BAL*, 8, 117-158.
- (1980) : “Une population marginale face à la civilisation romaine dans l’Est de la Gaule aux I^{er} et II^e s.”, *BAL*, X, 95-142.
- (1994) : “Haegen-Wasserwald (Bas-Rhin)”, in : Mangin & Petit dir. 1994, 151-152.
- (1997) : “Les agglomérations des sommets vosgiens”, in : Massy, éd. 1997, 399-407.
- Petrovic, D. (1936) : “Die Bedeutung und Einrichtung der Futerlaubwälder”, in : *Actes du II^e congrès international de sylviculture de Budapest*, 2^e vol., 510-524.
- Peyre, C. (2011) : “Cabanes et structures en pierres sèches à Minot, aux lieux-dits Lochères et Véroille (Côte-d’Or)”, in : Chaume & Mordant, éd. 2011, 19-41.
- Picker, A. (2015) : *Die villa rustica von Oberndorfa/Lech, Lkr. Donau-Ries*, Materialhefte zur Bayerischen Archäologie 102, Kallmünz.

- Piganiol, A. (1962) : *Les documents cadastraux de la colonie romaine d'Orange*, Gallia Suppl. 16, Paris.
- Piglière, F. (2009) : *Évolution de l'économie alimentaire et des pratiques d'élevage de l'antiquité au haut Moyen Âge en Gaule du nord : une étude régionale sur la zone limoneuse de la moyenne Belgique et du sud des Pays-Bas*, BAR Int. Ser. 2035, Oxford.
- (2017) : "The Evolution of Catthe Husbandry Practices in the Roman Period in Gallia Belgica and western Germania Inferior", *European Journal of Archaeology*, 20-3, 472-493.
- Piglière, F. et A. Lepot (2013) : "Food production and exchanges in the Roman *civitas Tungrorum*", in Groot *et al.*, éd. 2013, 225-246.
- (2014) : "Une économie de marché entre la ville de Tongres et son arrière-pays ? Les exemples de la gestion des ressources animales et de l'approvisionnement en céramique", in : Deru & González Villaescusa, éd. 2014, 155-170.
- Pinard, E., J.-L. Collart, F. Malrain et D. Maréchal (1999) : "De l'architecture à la hiérarchisation sociale du v^e av. J.-C. au III^e ap. J.-C. dans la moyenne vallée de l'Oise (Oise)", in : Braemer *et al.*, éd. 1999, 363-382.
- Piozzoli, C., V. Pissot et S. Duchêne (2014) : "Un probable sanctuaire de confins gallo-romain aux marges des cités carnute, sénone et *parisi* : "la Cave Sarrazine" à Souzy-la-Briche (Essonne)", *Revue archéologique d'Île-de-France*, 7-8, 255-307.
- Planck, D. (2005) : *Die Römer in Baden-Württemberg. Römerstätten und Museen von Aalen bis Zwiefalten*, Stuttgart.
- Plasot, E. et A. Desbat (2003) : "Le site de la rue du Souvenir", in : Poux & Savay-Guerraz, éd. 2003, 130-133.
- Pleket, H.W. (1990) : "Wirtschaft", in : Vittinghoff, éd. 1990, 70-118.
- (1993) : "Agriculture in the Roman Empire in comparative perspective", in : Sancisi-Weerdenburg *et al.*, éd. 1990, 317-342.
- Plessis, M. (2013) : *Extraction et caractérisation des lipides contenus dans des échantillons archéologiques*, Mémoire, Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris.
- Poirier, N. (2007) : *Un espace rural en Berry dans la longue durée : expérience de micro-analyse des dynamiques spatio-temporelles du paysage et du peuplement dans la région de Sancergues (Cher)*, Thèse de doctorat, Université de Tours, Tours [en ligne], mis en ligne le 22 janvier 2008, consulté le 28 mai 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00212332v1/>
- (2016) : "Archaeological evidence for agrarian manuring: Studying the time-space dynamics of agricultural areas with surface-collected off-site material", in : Klaspre, éd. 2016, 279-290.
- Poirier, N., M. Georges-Leroy, F. Tolle et É. Fovet (2012) : "The time-space dynamics of agricultural areas from Antiquity to modern times", in Gandini *et al.*, éd. 2012, 39-50.
- Poirier, N. et L. Nuninger (2012) : "Techniques d'amendement agraire et témoins matériels. Pour une approche archéologique des espaces agraires anciens", *Histoire & Sociétés Rurales*, 38, 11-50.
- Poitevin, G. (2014) : *Montison, Sorigny, Indre-et-Loire, LGV SEA, D'un habitat rural enclos à une villa antique à deux cours en Sud-Touraine*, Rapport de fouille, Orléans.
- Poitevin, G., M. Carlier, A. Hamel, F. Couvin, P. Gardère, M. Liard, S. Martin, P. Verdin et C. Vissac (2017) : "La question des fumières antiques dans le secteur de la Loire moyenne : identification, caractérisation et interprétation des structures archéologiques", in : Trément, éd. 2017, 285-303.
- Poitevin, G. et G. Thiéry (2014) : *De la ferme gauloise à la villa antique de "Montison" à Sorigny*, Archéologie en Région Centre. La LGV Tours-Bordeaux en Indre-et-Loire 5-4, Orléans.
- Polak, M. et L.I. Kooistra (2013) : "A sustainable frontier? The establishment of the Roman frontier in the Rhine delta. Part 1: From the end of the Iron Age to the death of Tiberius (c. 50 BC-AD 37)", *JRGZ*, 60, 2, 355-458.
- Polfer, M. (1999) : "La métallurgie du fer en Gaule du nord et en Rhénanie à l'époque romaine : le rôle des villae", in : Polfer, éd. 1999, 45-76.
- (2001) : "Occupation du sol et évolution de l'habitat rural dans la partie occidentale de la cité des Trévires au Bas-Empire (4^e-5^e siècles)", in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 69-112.
- (2005) : *L'artisanat dans l'économie de la Gaule Belgique romaine à partir de la documentation archéologique*, Monographies Instrumentum 28, Montagnac.
- Polfer, M., éd. (1999) : *Artisanat et productions artisanales en milieu rural dans les provinces du nord-ouest de l'Empire romain. Actes du colloque organisé à Erpeldange (Luxembourg) les 4 et 5 mars 1999 par le Séminaire d'études anciennes du Centre universitaire de Luxembourg et Instrumentum*, Monographies Instrumentum 9, Montagnac.
- Pomarèdes, H., S. Barberan, L. Fabre et Y. Rigoir (2005) : *La Quintarié (Clermont-l'Hérault, 34) : établissement agricole et viticulture, atelier de céramiques paléochrétiennes (D.S.P.) : I^{er}-VI^e s. ap. J.-C.*, Archéologie et Histoire romaine 14, Montagnac.
- Posluschny, A., K. Lambers et I. Herzog, éd. (2008) : *Layers of Perception, Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, 2-6 avril 2007*, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10, Bonn.
- Poupet, P. (1993) : "Convergence des recherches sur les cadastres, les parcellaires et les terroirs", *RAN*, 26, 11-17.
- Poupet, P., éd. (1993) : *Actes de la table ronde Cadastres antiques de Narbonnaise : vallée du Rhône et Languedoc, Lattes, 25 mars 1992*, *RAN*, 26, Montpellier.
- Poux, M. (2004) : *L'âge du vin. Rites de boisson, festins et libations en Gaule indépendante*, Protohistoire européenne 8, Montagnac.
- Poux, M., avec la collab. d'A. Borlenghi, N. Fouillet et G. Morillon (2017) : "Le *granarium* des Buisnières à Panossas : contribution à l'étude des réseaux d'entrepôts de grande

- capacité dans les Gaules et les Germanies (1^{er}-III^e s. ap. J.-C.),” in : Trément, éd. 2017, 407-434.
- Poux, M., J.-P. Brun et M.-L. Hervé-Monteil, éd. (2001) : *La vigne et le vin dans les Trois Gaules*, Gallia, 68, 1, Paris.
- Poux, M. et O. Nillesse (2003) : “Le vin, le sang et le fer : un passage de Polybe (II, 19) et le rôle du vin importé dans les cultes indigènes de la fin de l’âge du Fer”, in : Mandy & Saulce, éd. 2003, 293-308.
- Poux, M. et H. Savay-Guerraz, éd. (2003) : *Lyon avant Lugdunum. Exposition, Musée de la civilisation gallo-romaine de Lyon, mars-novembre 2003*, Gollion.
- Pradat, B. (2010) : “L’économie agro-pastorale dans le Loiret à l’âge du Fer (du Hallstatt ancien à La Tène finale) : synthèse des données carpologiques”, *RACF*, 49, 103-139 [en ligne], mis en ligne le 1^{er} janvier 2011, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/1447>
- (2013) : “Un premier bilan des données carpologiques à l’âge du Fer en Touraine”, in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 387-396.
- Prilaux, G. (2000a) : *La production du sel à l’âge du Fer. Contribution à l’établissement d’une typologie à partir des exemples de l’autoroute A16*, Protohistoire européenne 5, Montagnac.
- (2000b) : “Une ferme gauloise spécialisée dans le travail du sel à Pont-Rémy “La Queute” et “Le Fond de Baraquin” (Somme). Évolution et particularités de l’espace enclos”, *RAPic*, 1-2, 233-254.
- Prilaux, G., C. Chaidron, F. Lemaire et A. Masse (2011) : “Les âges du sel en Gaule du Nord. Quelques sites laténo-romains de production de sel marin”, *Archéopages*, 31, 22-31.
- Protze, J. (2014) : *Eine “Mensch-gemachte Landschaft”. Diachrone, geochemische und sedimentologische Untersuchungen an anthropogen beeinflussten Sedimenten und Böden der Niederrheinischen Lössbörde*, Dissertation, RWTH Aachen University, Aix-la-Chapelle [en ligne] mis en ligne le 16 juillet 2014, consulté le 28 mai 2018. URL : <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hbz:82-opus-49066>
- Provansal, M., J.-F. Berger, J.-P. Bravard, P.-G., Salvador, G. Arnaud-Fassetta, H. Bruneton et A. Vero-Bourrely (1999) : “Le régime du Rhône dans l’Antiquité et au haut Moyen Âge”, *Gallia*, 56, 1-32.
- Provansal, M., H. Bruneton, C. Vella, G. Arnaud-Fassetta, J.-L. Ballais et Ph. Leveau (2002) : “Paléo-hydrologie holocène dans la basse vallée du Rhône, d’Orange à la mer”, in : Bravard & Magny, éd. 2002, 251-259.
- Provost, M. (2009) : *La Côte-d’Or. Alésia*, CAG 21/1, Paris.
- Purcell, N. (1995) : “The Roman villa and the landscape of production”, in : Cornell & Lomas, éd. 1995, 157-184.
- Puvis, M.A. (1835) : *De l’emploi de la chaux en agriculture*, Paris.
- Quérel, P. et M. Feugère (2000) : *L’établissement rural antique de Dury (Somme) et son dépôt de bronzes (III^e siècle avant J.-C. - IV^e siècle après J.-C.)*, RdN Hors-série. Art et Archéologie 6, Lille.
- Quilliec, B. et J.-M. Laruz (2011) : “Un établissement rural de La Tène finale à Couesmes, La Tellerie (Indre-et-Loire)”, *RACF*, 50, 175-313 [en ligne], mis en ligne le 16 février 2012, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/racf/1616>
- Raepsaet, G. (2002) : *Attelages et techniques de transport dans le monde gréco-romain*, Bruxelles.
- (2013) : “Attelages et techniques de transport dans le monde gréco-romain”, *Archéothéma*, 28, 18-21.
- Raepsaet, G. et F. Lambeau, éd. (2000) : *La moissonneuse gallo-romaine, Journées d’études de l’ULB, 24 avril 1999*, Bruxelles.
- Raepsaet-Charlier, M.-T. (1993) : *Diis deabusque sacrum. Formulaire votif et datation dans les trois Gaules et les deux Germanies*, Gallia romana 1, Paris.
- (1999) : “Les institutions municipales dans les Germanies sous le Haut-Empire : bilan et questions”, in : Dondin-Payre & Raepsaet-Charlier, éd. 1999, 271-352.
- (2009) : “La Gaule Belgique d’Auguste à Commodus. Perspectives historiques”, in : Le Bohec, éd. 2009, 309-346.
- Ramponi, C., D. Barthele My, D. Cambou, N. Cantin, L. Jaccottey, L. Jeunot et G. Videau (2006) : “Sennecé-lès-Macon, une zone d’activité celtique entre 150 et 50 avant J.-C.”, *Archéologia*, 437, 48-57.
- Rasmussen P. (1990) : “Leaf foddering in the earliest Neolithic agriculture, Evidence from switzerland and Denmark”, *Acta Archaeologica*, 60, 71-86.
- (1993) : “Analysis of sheep/goat faeces from Egolzwil 3, Switzerland: evidence of branch and twig foddering of livestock Neolithic”, *Journal of Archaeological Science*, 20, 479-502.
- Rassat, G., Crouzevialle, R., Cerbelaud, F., Toumazet, J.-P. (2016) : “Les forêts charentaises (France) : un objet d’étude, un contexte de recherche”, in : *Séminaire TRAIL 2016, Chambord, 17-20 mai 2016* [en ligne], consulté le 20 mars 2018. URL : https://www.intelligencedespatrimoines.fr/ipat2/wp-content/uploads/pdf/10_Rassat_Trail_2016.pdf
- Raux, S., I. Bertrand et M. Feugère, éd. (2015) : *Actualité de la recherche sur les mobiliers non céramiques de l’Antiquité et du haut Moyen Âge*, Monographies Instrumentum 51, Montagnac.
- Raynaud, C. (1996) : “Les campagnes rhodaniennes : quelle crise ?”, in : Fiches, éd. 1996, 189-212.
- (2001) : “Les campagnes languedociennes aux IV^e et V^e siècles”, in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 247-274.
- (2003) : “Les systèmes agraires antiques : quelle approche archéologique ?”, in : Lepetz & Matterné, éd. 2003, 281-298.

- Rech, M. (1983) : "Eine Villa rustica bei Niederzier-Hambach, Kreis Düren (Hambach 66)", in : Bauchhenss, éd. 1983, 363-374.
- Réchin, F., éd. (2006) : *Nouveaux regards sur les villae d'Aquitaine: bâtiments de vie et d'exploitation, domaines et postérités médiévales, Actes de la table ronde de Pau, 24-25 novembre 2000*, Archéologie des Pyrénées occidentales et des Landes Hors-série 2, Pau.
- Réchin, F., Bui Thi-Maï, J.-C. Leblanc, R. Monturet, P. Pailhe, J.-Y. Puyo et D. Rousset (2006) : "Faut-il refouiller une villa ? Sondages archéologiques récents sur la villa de l'Arribèra deus Gleisiars à Lalouquette (Pyrénées-Atlantiques)", in : Réchin, éd. 2006, 131-164.
- Reddé, M. (2011) : "Ut eo terrore commeatus Gallia aduentantes interciperentur" (Tacite, *Hist.* V, 23). La Gaule intérieure et le ravitaillement de l'armée du Rhin", *REA*, 113, 2, 489-509.
- (2014a) : "Analyse des bâtiments de la rue Maucroix et propositions de restitutions architecturales", in : Rollet *et al.*, éd. 2014, 124-129.
- (2014b) [2018] : "Genèse et développement des formes de la villa romaine dans le nord-est de la Gaule", *JRGZ*, 61, 103-136.
- (2014c) : "L'armée romaine et les aristocrates gaulois", in : Nickel *et al.*, éd. 2014, 121-141.
- (2015) : "Grands et petits établissements ruraux dans le nord-est de la Gaule romaine : réflexions critiques", *REA*, 117, 2, 575-612.
- (2017) : "Fermes et villae romaines en Gaule chevelue. La difficile confrontation des sources classiques et des données archéologiques", *Annales (HSS)*, 72, 1, 47-74.
- (2018) : "The impact of the German frontier on the economic-development of the countryside of Roman Gaul", *JRA*, 31, 131-160.
- (2019) : "Greniers ruraux, urbains, militaires en Gaule : le problème du ravitaillement des villes et du limes", in : Martin, éd. 2019, 128-144.
- Reddé, M., éd. (2009) : *Oedenburg. Fouilles françaises, allemandes et suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France. Volume 1. Les camps militaires julio-claudiens*, Monographien RGZM, 79, 1, Mayence.
- (2011) : *Oedenburg. Fouilles françaises, allemandes et suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France. Volume 2. L'agglomération civile et les sanctuaires*, Monographien RGZM, 79, 2, Mayence.
- (2014) : *De l'or pour les braves ! Soldes, armées et circulation monétaire dans le monde romain*, Ausonius Scripta Antiqua 69, Bordeaux.
- (2016) : *Méthodes d'analyse des différents paysages ruraux dans le Nord-Est de la Gaule*, Paris [en ligne], mis en ligne le 13 janvier 2016, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01253470>
- (2018), *Oedenburg. Fouilles françaises, allemandes et suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France. Volume 3. L'agglomération civile, fouilles 2009-2012*, Monographien RGZM, 79, 3, Mayence.
- Reddé, M., P. Barral, F. Favory, J.-P. Guillaumet, M. Joly, J.-Y. Marc, P. Nouvel, L. Nunninger et C. Petit, éd. (2011) : *Aspects de la romanisation dans l'Est de la Gaule*, Bibracte 21, Glux-en-Glenne.
- Reddé, M., R. Brulet, R. Fellmann, J.K. Haalebos et S. von Schnurbein, éd. (2006) : *L'architecture de la Gaule Romaine. Les fortifications militaires*, DAF 100, Paris / Bordeaux.
- Reddé, M., H.U. Nuber, S. Jacomet, J. Schibler, C. Schucany, P.-A. Schwarz et G. Seitz (2005) : "Oedenburg. Une agglomération d'époque romaine sur le Rhin supérieur : Fouilles françaises, allemandes et suisses à Biesheim-Kunheim (Haut-Rhin)", *Gallia*, 62, 215-277.
- Redfern, R.C. (2005) : *A gendered analysis of health from the Iron Age to the end of the Romano-British period in Dorset, England (mid to late 8th century B.C. to the end of the 4th century A.D.)*, PhD. Thesis, University of Birmingham, Birmingham [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <http://etheses.bham.ac.uk/69/>
- Reece, R. (1991) : *Roman Coins from 140 Sites in Britain*, Cotswold Studies 4, Cirencester.
- (2003) : *Roman coins and archaeology. Collected papers*, Moneta 32, Wetteren.
- (2017) : "Coins and coin use in the countryside of NE Gaul", *JRA*, 30, 704-709 (compte-rendu de Martin, éd. 2016).
- Rees, S.E., (1979) : *Agricultural implements in Prehistoric and Roman Britain*, BAR Brit. Ser. 69, Oxford.
- (2011) : "Agriculture", in : Allason-Jones, éd. 2011, 89-113.
- Regert, M. et S. Vacher (2001) : "Des adhésifs organiques sur un site de La Tène au Grand Aunay (Sarthe)", *Archéopages*, 4, 20-29.
- Remesal Rodriguez, J. (1997) : *Heeresversorgung und die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Baetica und Germanien*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 42, Stuttgart.
- Rémy, A., B. Fort, J.-M. Doyen et A. Ahü-Delor (2013) : *Fosses du Néolithique ancien, établissement enclos de La Tène finale, établissement rural du Haut-Empire et de l'Antiquité tardive, occupation du haut Moyen Âge : Ruvigny (Aube) "Les Demeures du Bois"*, Rapport de fouille, Châlons-en-Champagne.
- Renfrew, J.M., éd. (1991) : *New Light on Early Farming. Recent Developments in Palaeoethnobotany*, Édimbourg.
- Retamero, F., I. Schjellerup et A. Davies, éd. (2016) : *Agricultural and pastoral landscapes in Pre-industrial society. Choices, stability and change*, EARTH 3, Oxford.
- Reusch, A. (1917) : "Keltische Siedlungen im Freiwald und im Weiherwald", *Jahrbuch der Gesellschaft für lotharingische*

- Geschichte und Altertumskunde*, XXVII-XXVIII (1915-1916), 45-63.
- Reutti, F. (2006) : "Villa", *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*, 32, 375-387.
- Revel, J.-C. et Rouaud, M. (1985) : "Mécanismes et importance des remaniements dans le Terrefort toulousain (Bassin Aquitain, France)", *Bulletin de la Société belge de Pédologie*, 2, 35, 171-189.
- Révillion, S., K. Bouche et L. Wozny (1994) : "La partie agricole d'une grande exploitation rurale d'époque romaine : le gisement des "Hauts de Clauwiers", Seclin (Nord)", *RdN*, 76, 308, 99-146.
- Reynolds, J. (1990) : "Ernteerträge der prähistorischen Getreidearten Emmer und Dinkel. Die ungünstige Wahl", *Archäologische Informationen*, 13, 1, 61-72 (version anglaise dans Anderson, éd. 1992, 383-393).
- Richard, H. (1996) : "Nouvelles données polliniques en Bresse : le marais de la Peupleraie à Le Miroir (Saône-et-Loire, France)", *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Série 2, Sciences de la Terre et des Planètes*, 323, 6, 531-538.
- Richer de Forges, A., C. Feller, M. Jamagne et D. Arrouays (2008) : "Perdus dans le triangle des textures", *Étude et gestion des Sols*, 15, 2, 97-111.
- Rickman, G. (1971) : *Roman granaries and store buildings*, Cambridge.
- Riha, E. (1990) : *Der römische Schmuck aus Augst und Kaiseraugst*, Forschungen in Augst 10, Augst.
- Rinaudo, Y. (1987) : "Un travail en plus : les paysans d'un métier à l'autre (vers 1830-vers 1950)", *Annales (HSS)*, 42, 2, 283-302.
- Rind, M. (2015) : *Die Römische Villa als Indikator provinzieller Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen*, Archaeopress Roman Archaeology 10, Oxford.
- Rivet, L., éd. (2003) : *Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule, Actes du congrès de Saint-Romain-en-Gal, 29 mai - 1^{er} juin 2003*, Marseille.
- Röber, R., D. Beilharz et K. Hald, éd. (2012) : *Die Welt der Kelten: Zentren der Macht - Kostbarkeiten der Kunst. 15. September 2012 bis 17. Februar 2013; Begleitband zur Großen Landesausstellung Baden-Württemberg 2012*, Ostfildern.
- Robert, S. (1995) : *Analyse des formes paysagères. L'exemple du plateau de Sénart (Seine-et-Marne)*, Mémoire de Maîtrise, Université François-Rabelais, Tours.
- (1996) : "Le parcellaire du plateau de Sénart (Seine-et-Marne)", in : Chouquer, éd. 1996a, 11-26.
- Robert, S., L. Aubry, P. Boissinot et G. Chouquer (2011) : *Sources et techniques de l'archéogéographie*, Annales littéraires de l'Université de Besançon 895, Série Environnement, sociétés et archéologie 15, Besançon.
- Robert, S., et B. Sittler, éd. (2016) : *Water as morphogen in landscapes. L'eau comme morphogène dans les paysages*, *Proceedings of the XVII UISPP World Congress (1-7 September 2014, Burgos, session A14)*, Archaeopress Archaeology, Oxford.
- Roberts, C.A. et M. Cox (2003) : *Health and disease in Britain from prehistory to the present day*, Gloucester.
- Robin, O. (2008) : *Étude archéozoologique du site gallo-romain de Touffreville "La Saussaye" (Calvados)*, Mémoire de Master, Université de Bourgogne, Dijon.
- Robinson, D. et P. Rasmussen (1989) : "Botanical investigations at the Neolithic lake village at Weir, north east Switzerland: leaf hay and cereals as animal fodder", in : Milles *et al.*, éd. 1989, 149-163.
- Rodet-Belarbi, I. (2003) : "Répartition spatiale de dépotoirs de boucherie bovine dans les agglomérations gallo-romaines. Première approche", in : Ballet *et al.*, éd. 2003, 197-208.
- Ros, J. (2013) : *Agrobiodiversité, pastoralisme, terroirs et patrimoines vivriers en Roussillon de la Protohistoire au Moyen âge : archéobotanique et ethnoarchéologie*, Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Rösch, M., S. Jacomet et S. Karg (1992) : "The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roman to the Post-medieval period: results of archaeobotanical research", *Vegetation History and Archaeobotany*, 1, 193-231.
- Rollet, P. (2001) : *Reims (Marne), 36bis-38, rue de Cernay, DFS de fouille préventive*, Rapport de fouille, Reims.
- (2002) : *Bétheny, Marne, "Les Esquiernolles". Un établissement agricole gaulois de La Tène C2/D1. Une occupation de la période gallo-romaine (1^{er} et 1^{re} s. ap. J.-C.) Document final de synthèse*, Rapport de fouille, Reims.
- Rollet, P., F. Berthelot, G. Florent et E. Jouhet (2014) : *Durocortorum, rue Maucroix. Un quartier excentré d'une capitale de province romaine (fin du 1^{er} s. av. J.-C.-début du 4^e s.)*, Bulletin de la Société archéologique champenoise 104, 4, Reims.
- Rostovtzeff, M. (1904) : "Pompeianische Landschaften und Römische Villen", *Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts*, 19, 104-125.
- Rothenhöfer, P. (2005) : *Die Wirtschaftsstrukturen im südlichen Niedergermanien: Untersuchungen zur Entwicklung eines Wirtschaftsraumes an der Peripherie des Imperium Romanum*, Kölner Studien zur Archäologie der Römischen Provinzen 7, Rahden.
- (2018) : "Wirtschaft und Handel am unteren Niederrhein", in : Eger, éd. 2018, 69-88.
- Roth-Zehner, M. (2010) : *La céramique de La Tène finale et du début de l'époque romaine en Alsace*, Rhin Meuse Moselle 4, Strasbourg.
- (2013) : "L'Alsace", in : Malrain *et al.*, éd. 2013, 25-41.
- Roulière-Lambert, M.-J., A. Daubigny, P.-Y. Milcent, M. Talon et J. Vital, éd. (2009) : *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (x^e-VII^e siècle av. J.-C.)*. La moyenne

- vallée du Rhône aux âges du Fer, actualité de la recherche, Actes du XXX^e colloque international de l'AFEAF, Saint-Romain-en-Gal, 26-28 mai 2006, RAE Suppl. 27, Dijon.
- Rouppert, V. (2017) : "Identifier le logement des animaux de ferme à l'époque romaine : l'apport d'un référentiel architectural et agronomique", in : Trément, éd. 2017, 525-548.
- Rouppert, V., J.-L. Dufour et K. Fechner (2011) : "An example of a fruitful discussion between a pedologist and an archaeologist. A 1st-4th century AD agricultural enclosure with a stable and a manure pit at "Chapelle Saint-Nicolas" in Saint-Brice-sous-Forêt (Val d'Oise, France)", in : Fechner *et al.*, éd. 2011, 133-142.
- Roy, E., éd. (2009) : *Stockage lié à des productions meunières et dépôt monétaire osisme découverts à Laniscat (Côtes-d'Armor)*, Rapport de fouille, Rennes.
- Roymans, N. (1996) : "The sword or the plough. Regional dynamics in the Romanisation of Belgic Gaul and the Rhineland area", in : Roymans, éd. 1996, 9-126.
- Roymans, N., éd. (1996) : *From the sword to the plough. Three studies on the earliest romanisation of the northern Gaul*, Amsterdam Archaeological Studies 1, Amsterdam.
- Roymans, N. et T. Derks, éd. (2011) : *Villa Landscapes in The Roman North: Economy, Culture, and Life-Styles*, Amsterdam Archaeological Studies 17, Amsterdam.
- Roymans, N., T. Derks et H. Hiddink, éd. (2015) : *The Roman Villa of Hoogeloon and the Archaeology of the Periphery*, Amsterdam Archaeological Studies 22, Amsterdam.
- Roymans, N. et D. Habermehl (2011) "On the origin and development of axial villas with double courtyards in the Latin West", in : Roymans & Derks, éd. 2011, 83-106.
- Roymans, N. et S. Heeren (2004) : "L'archéologie des habitats ruraux romains aux Pays-Bas. Bilan de cent années de recherches", *RdN*, 86, 358, 19-35.
- Roymans, N., S. Heeren et W. De Clercq, éd. (2017) : *Social Dynamics in the Northwest Frontiers of the Late Roman Empire: Beyond Decline or Transformation*, Amsterdam Archaeological Studies 26, Amsterdam.
- Roymans, N., et F. Theuws, éd. (1991) : *Images of the Past. Studies on ancient societies in Northwestern Europe*, Studies in prae- et protohistorie 7, Amsterdam.
- Roymans, N. et M. Zandstra (2011) : "Indications of rural slavery in the northern provinces", in : Roymans & Derks, éd. 2011, 161-177.
- Ruas, M.-P. (2008) : "Pré, prairies, pâturages : éclairages archéobotaniques", in : Brumont, éd. 2008, 13-43.
- Ruas, M.-P., V. Zech-Matterne, avec la collab. de M.-F. Dietsch-Sellami, B. Pradat, S. Preiss (2012) : "Les avoines dans les productions agro-pastorales du nord-ouest de la France : données carpologiques et indications textuelles", in : Carpentier & Marcigny, éd. 2012, 327-365.
- Rupp, V. et H. Birley, éd. (2012) : *Landleben im römischen Deutschland*, Stuttgart.
- Rychener, J. (1999) : *Der römische Gutshof in Neftenbach*, Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 31, Zurich.
- Saint-Perrier, R. de (1913) : "Fouille et découverte d'une mosaïque gallo-romaine à Souzy-la-Briche, arrondissement d'Étampes", *Annales de la société historique et archéologique du Gâtinais*, 31, 225-274.
- Salido Domínguez, J. (2015) : "Los graneros sobreelevados rurales en la Hispania romana: materiales y técnicas constructivas", *Arqueología de la Arquitectura*, 12 [en ligne] mis en ligne le 29 septembre 2015, consulté le 21 mars 2018. URL : <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2015.008>
- (2017) : *Arquitectura rural romana: graneros y almacenes en el Occidente del Imperio*, Archéologie et histoire romaine 35, Autun.
- (2019) : "Is it possible to quantify the Roman agrarian economy? In favour of quantitative scepticism", in : Martin, éd. 2019, 23-32.
- Salvador, P.-G., J.-F. Berger, M. Fontugne et E. Gauthier (2005) : "Etude des enregistrements sédimentaires holocènes des paléoméandres du Rhône dans le secteur des basses terres (Ain, Isère, France)", *Quaternaire*, 16, 315-328.
- Salviat, F. (1977) : "Orientation, extension et chronologie des plans cadastraux d'Orange", *RAN*, 10, 107-118.
- Sánchez León, J.C. (1996) : *Les sources de l'histoire des Bagaudes : traduction et commentaire*, Annales littéraires de l'Université de Besançon 603, Besançon.
- Sancisi-Weerdenburg, H., R.J. van der Spek, H.C. Teitler et H.T. Wallinga, éd. (1993) : *De agricultura. In memoriam Pieter Willem de Neeve (1945-1990)*, Dutch monographs on ancient history and archaeology 10, Amsterdam.
- Sărățeanu-Müller, F. (2011) : "The Roman villa complex of Reinheim, Germany", in : Roymans & Derks, éd. 2011, 301-316.
- Sarrazin, S. (2014) : *Un établissement rural laténien spécialisé dans l'activité de saunerie sur les communes de Campagne et Catigny. Lieu-dit "Le Muid"*, Rapport de fouille, Amiens.
- Sarrazin, S. et É. Louesdon (2017) : "Des témoignages d'activités saunières au sein de l'établissement laténien du "Muid" sur les communes de Campagne et de Catigny (60)", in : Hoëtvan-Cauwenberghe *et al.*, éd. 2017, 83-107.
- Sarreste, F. et É. Caillaud (2017) : "Les activités sidérurgiques sur les habitats ruraux enclos de La Tène finale : compléments au modèle proposé", in : Marion *et al.*, éd. 2017, 459-466.
- Sauvant D. (2004-2005) : *Principes généraux de l'alimentation animale*, Document électronique de l'Institut national agronomique Paris-Grignon [en ligne], consulté le 8 décembre

2017. URL : <http://www.ladocumentationcaprine.net/plan/alimentation/art/F-0040.pdf>
- Schamuhn, S. et T. Zerl (2009) : “Die Landwirtschaft der Kelten, Römer und Germanen im Gebiet von Nordrhein-Westfalen. Kontinuität oder Wandel ?”, in : Zimmer, éd. 2009, 239-250.
- Schatzmann, R. (2013) : *Die Spätzeit der Oberstadt von Augusta Raurica: Untersuchungen zur Stadtentwicklung im 3. Jahrhundert*, Forschungen in Augst 48, Augst.
- Scheid, J. (2007) : “Le statut de la viande à Rome”, in : Van Andringa, éd. 2007, 19-28.
- Scheidel, W. (1994) : *Grundpacht und Lohnarbeit in der Landwirtschaft des römischen Italien*, Europäische Hochschulschriften. Reihe 3, Geschichte und ihre Hilfswissenschaften 624, Francfort.
- (2007) : “Demography”, in : Scheidel *et al.*, éd. 2007, 38-86.
- (2009) : “In search of Roman economic growth”, *JRA*, 22, 46-70.
- Scheidel, W., éd. (2001) : *Debating Roman demography*, Mnemosyne Suppl. 211, Leyde.
- (2012) : *The Cambridge Companion to the Roman Economy*, Cambridge.
- Scheidel, W. et S.J. Friesen (2009) : “The Size of the Economy and the Distribution of Income in the Roman Empire”, *JRS*, 99, 61-91.
- Scheidel, W., I. Morris et R.P. Saller, éd. (2007) : *The Cambridge economic history of the Greco-Roman world*, Cambridge.
- Scheidel, W. et S. von Reden, éd. (2002) : *The ancient economy*, Edinburgh readings on the ancient world, Edimbourg.
- Scheuerbrandt, J. (2009), *Die Römer auf dem Gebiet des Neckar-Odenwald-Kreises: Grenzzone des Imperium Romanum*, Beiträge zur Geschichte des Neckar-Odenwald-Kreises 3, Heidelberg.
- Schindler, R. (1977) : *Die Altburg von Bundenbach : eine befestigte Höhensiedlung des 2./1. Jahrhunderts v. Chr. im Hunsrück*, Trierer Grabungen und Forschungen 10, Mayence.
- Schlumbaum, A. et P. Vandonorpe (2012) : “A short history of *Lagenaria siceraria* (bottle gourd) in the Roman provinces: morphotypes and archaeogenetics”, *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, 499-509.
- Schmidt-Lawrenz, S. (2012) : “Hechingen-Stein: stolzer Großbetrieb mit allem Drum und Dran”, in : Rupp & Birley, éd. 2012, 169-172.
- Schmidts, T. (2011) : *Akteure und Organisation der Handelschiffahrt in den nordwestlichen Provinzen des Römischen Reiches*, Monographien RGZM 97, Mayence.
- Schmitz, S.D. (2014) : “Nordgallische Produkte für Niedergermanien. Das Beispiel der Scheldt-Valley Amphoren”, *Marburger Beiträge zur antiken Handels-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte*, 31, 121-151.
- Schmutzler, S. (2012) : “Nutzniesser einer Krise ? Die Gräber des letzten Drittels des 3. Jahrhundert der villa rustica von Rheinbach-Flerzheim”, in : Fischer, éd. 2012, 325-342.
- Schneider, L. (2001) : “*Oppida et castra* tardo-antiques. À propos des établissements de hauteur de Gaule méditerranéenne”, in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 433-448.
- (2012) : “Le *castellum* de La Malène (48) : un “rocher monument” du premier Moyen Age”, in : Clément & Trintignac 2012, 317-328.
- Schönfelder, M., et S. Sievers, éd. (2012) : *Die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal = L'âge du fer entre la Champagne et la vallée du Rhin*, Actes du XXXIV^e colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg (Allemagne), 13-16 Mai 2010, RGZM-Tagungen 14, Mayence.
- Schubert, T. (2016) : *Pars fructuaria. Studie zu Nebengebäuden mit Speicherfunktion auf römischer Villen im Tagebaugelände Hambacher Forst. Mit Vergleichen aus den germanischen und britannischen Provinzen*, Hamburg [en ligne], mis en ligne le 7 décembre 2016, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://kups.uni-koeln.de/7068/>
- Schucany, C. (2006) : *Die römische Villa von Biberist-Spitalhof/SO (Grabungen 1982, 1983, 1986-1989). Untersuchungen im Wirtschaftsteil und Überlegungen zum Umland*, Ausgrabungen und Forschungen 4, Remshalden.
- (2011) : “The villa landscape of the Middle Aare valley and its spatial and chronological development”, in : Roymans & Derks, éd. 2011, 275-283.
- (2016) : “Money and Market in the Countryside of the Helvetian *civitas*”, in : Martin, éd. 2016, 109-118.
- (2017) : “*Horrea, granaria* und weitere grosse Vorratsbauten in der *civitas Helvetiorum* (Schweizerisches Mittelland)”, *RÖ*, 40, 71-80.
- Schwartz, D., éd. (2009) : *Actes des 10^e Journées d'étude des sols, 11 au 15 mai 2009, Strasbourg*, Strasbourg [en ligne], consulté le 28 mai 2018. URL : <http://prodinra.inra.fr/ft?id=F686CE70-AD2F-43B6-88AF-D34AE51643E1>
- Schwartz, D., A. Gebhardt et D. Ertlen (2009) : “Découvertes de traces de labour (protohistoriques) sous un luvisol à Gottesheim (67). Étude pédologique, conséquences sur la formation des luvisols”, in : Schwartz, éd. 2009, 27-38.
- Schwinden, L. (1996) : “*Praepositus vinorum* - ein kaiserlicher Weinverwalter im spätrömischen Trier”, *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 28, 49-60.
- (2018) : “Von Ganges an den Rhein. Warenetiketten und Bleiplomben im Fernhandel”, in : Eger, éd. 2018, 423-441.
- Sechi, S., D. Sebag, B. Laignel, T. Lepert, M. Frouin et A. Durand (2010) : Histoire de la sédimentation détritique des derniers millénaires dans la basse vallée de la Seine, in : Lequoy & Bourdon, éd. 2010, 229-240.

- Sechi-Sapowicz, S. (2012) : *Les archives sédimentaires témoins des phases d'érosion. Approche géo-archéologique appliquée au bassin versant de la Basse Vallée de la Seine (Normandie, France) et au Campidano Septentrional (Sardaigne, Italie)*, Thèse de doctorat, Université de Rouen, Rouen
- Segard, M. (2008) : *Les Alpes occidentales romaines. Développement urbain et exploitation des ressources des régions de montagne (Gaule Narbonnaise, Italie, provinces alpines)*, Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine 1, Paris / Aix-en-Provence.
- Séguier, J.-M. (1995a) : "L'établissement rural des Terres Noires à Saint-Germain-Laxis (Seine-et-Marne)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 73-80.
- (1995b) : "L'occupation de l'Antiquité tardive de l'établissement rural du Chemin de Sens à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 47-62.
- (1995c) : "Un établissement du v^e s. au Merdat à Chatenay-sur-Seine (Seine-et-Marne)", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 31-45.
- (1995d) : "Le Tureau des Gardes à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) : une occupation ouverte du Bas-Empire en milieu rural", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1995, 63-72.
- (1997a) : "L'occupation du site rural de Grisy-sur-Seine / Les Roqueux (Seine-et-Marne) durant le Bas-Empire", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 31-45.
- (1997b) : "Structures de combustion et artisanat du feu en milieu rural au Bas-Empire en Île-de-France", in : Ouzoulias & Van Ossel, éd. 1997, 68-86.
- (1998) : *Compans (Seine-et-Marne). Ouest du Parc*, Rapport de fouille, Saint-Denis.
- (2001) : "L'habitat rural du secteur de confluence entre Seine et Yonne aux iv^e et v^e siècles", in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 405-430.
- (2008) : "Établissement aristocratique et nécropole de La Tène finale à Varennes-sur-Seine (Seine-et-Marne)", *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, 26, 55-56.
- (2011a) : "L'habitat rural dispersé dans le secteur Seine-Yonne. Un état des lieux", in : Reddé *et al.* éd. 2011, 417-430.
- (2011b) : "Les mobiliers de l'Antiquité tardive (III^e s.-v^e s.) de l'établissement rural du Chemin de Sens à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) dans leurs contextes", in : Van Ossel *et al.*, éd. 2011, 263-286.
- Séguy, I., L. Buchet, M. Belaignes-Rossard, N. Couvert et C. Perraut (2006) : "Des tables types de mortalité pour les populations préindustrielles. Présentation, discussion et applications", in : Buchet *et al.*, éd. 2006, 303-321.
- Seidel, M. (2000) : "Die jüngere Latènezeit und ältere Römische Kaiserzeit in der Wetterau", *Fundberichte aus Hessen*, 1994/95, 34-35.
- Seiler, S. (2015) : *Die Entwicklung der römischen Villenwirtschaft im Trierer Land. Agrarökonomische und infrastrukturelle Untersuchungen eines römischen Wirtschaftsgebiets*, Philippika 81, 2015.
- (2016) : "Agrarwirtschaft und Krisenphänomene des 3. Jh. n. Chr. im Trierer Land", *Marburger Beiträge zur Antiken Handels-, Wirtschaft- und Sozialgeschichte*, 34, 1-30.
- Seilheimer, H., (2016) : "Die Genese Wirtschaftsform der villa rustica in den Nordwestprovinzen – ein Überblick" in : Echt *et al.*, éd. 2016, 435-484.
- Seitz, G. (2003) : "Villen, Vici, Bäder: Die römische Besiedlung des rechten Rheinufer", in : *Kelten, Römer und Germanen : frühe Gesellschaft und Herrschaft am Oberrhein bis zum Hochmittelalter*, *Freiburger Universitätsblätter*, 159, 47-63.
- Séjalon, P. (2016) : "Réflexions sur l'évolution des formes d'appropriation de la terre à Nîmes (de la fin du vi^e s. au changement d'ère)", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 179-197.
- Shaw, B.D. (1981) : "Rural markets in North Africa and the political economy of the roman Empire", *AntAfr*, 17, 37-83.
- Shillito, L.M., I.D. Bull, W. Matthews, M. J. Almond, J.M. Williams et R. P. Evershed (2011) : "Biomolecular and micromorphological analysis of suspected faeca I deposits at Neolithic Çatalhöyük, Turkey", *Journal of Archaeological Science*, 38, 8, 1868-1877.
- Sievers, S. et M. Schönfelder, éd. (2012) : *Die Frage der Protourbanisation in der Eisenzeit. La question de la proto-urbanisation à l'âge du Fer, Akten des 34. international Kolloquiums der AFEAF vom 13.-16. Mai 2010 in Aschaffenburg*, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 16, Bonn.
- Sigaut, F. (1972) : "Les conditions d'apparition de la charrue". *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 19, 10-11, 442-478.
- (1976) : "Pour une cartographie des assolements en France au début du xix^e s.", *Annales (HSS)*, 31, 3, 631-643.
- (1985) : "Moisson et fenaison", *Les nouvelles de l'archéologie*, 19, 28-38.
- (1987) : "L'arbre fourrager en Europe : rôle et évolution des techniques", in : *La forêt et l'élevage* 1987, 47-54.
- (1988a) : "A method for identifying grain storage techniques and its application for European agricultural history", *Tools and Tillage*, 6, 1, 3-32.
- (1988b) : "L'évolution technique des agricultures européennes avant l'époque industrielle", *RACF*, 27, 1, 7-41.
- (1989) : "Les spécificités de l'épeautre et l'évolution des techniques", in : Devroey & van Mol, éd. 1989, 29-51.
- (1992) : "Rendements, semis et fertilité : signification analytique des rendements", in : Anderson, éd. 1992, 395-403.
- (1993) : "La jachère dans les agricultures pré-contemporaines de l'Europe", in : Floret & Serpantié, éd. 1993, 113-123.

- (1998) : “Entre pratiques raisonnées et science efficace : l’âge des doctrines en agronomie”, in : Amouretti & Sigaut, éd. 1998, 197-221.
- (2003) : “La faux, un outil emblématique de l’agriculture européenne”, in : Comet, éd. 2003, 281-295.
- (2008) : “Anthologie de la faux – Introduction au projet d’ouvrage”, texte inédit [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <http://www.francois-sigaut.com/index.php/inédits/52-articles-inédits/490-2008-8>
- (2013) : “Les “révolutions” de l’histoire et de la préhistoire : Apparences ou réalités ?”, in : Jaubert *et al.*, éd. 2013, 121-126.
- Sigl, M., M. Winstrup, J.R. McConnell, K.C. Welten, G. Plunkett, F. Ludlow, U. Büntgen, M. Caffee, N. Chellman, D. Dahl-Jensen, H. Fischer, S. Kipfstuhl, C. Kostick, O.J. Maselli, F. Mekhaldi, R. Mulvaney, R. Muscheler, D.R. Pasteris, J.R. Pilcher, M. Salzer, S. Schüpbach, J.P. Steffensen, B.M. Vinther et T.E. Woodruff (2015) : “Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years”, *Nature*, 523, 7562, 543-549.
- Sillières, P., éd. (2005) : *L’Aquitaine et l’Hispanie septentrionale à l’époque julio-claudienne. Organisation et exploitation des espaces provinciaux. Actes du IV^e colloque Aquitania, Saintes, 11-13 septembre 2003*, Aquitania, Supplément 13, Bordeaux.
- Simpson, C.J. (1988) : “*Laeti* in the *Notitia Dignitatum*. ‘Regular’ Soldiers vs. ‘Soldier-Farmers’”, *RBP*, 66, 1, 80-85.
- Sittler, B. (2004) : “Revealing historical landscapes by using airborne laser scanning. A 3-D model of ridge and furrow in forests near Rastatt (Germany)”, *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 26, 258-261.
- (2015) : “Les apports du LIDAR pour appréhender les modèles agraires : l’exemple du Fossé rhénan”, in : *Séminaire RurLand LiDAR et façons culturelles, organisé par F. Favory, Besançon, 19 et 20 mai 2015* [en ligne], mis en ligne le 10 mars 2016, consulté le 20 mars 2018. URL : <http://rurland.hypotheses.org/344>
- Sittler, B. et K. Hauger (2007) : “Les apports du laser aéroporté à la documentation de parcelles anciens fossilisés par la forêt : l’exemple des champs bombés de Rastatt en Pays de Bade”, in : Dupouey *et al.*, éd. 2007, 155-161.
- Slofstra, J. (1991) : “Changing settlement systems in the Meuse-Demer-Scheldt area during the Early Roman Period”, in : Roymans & Theuws, éd. 1991, 131-199.
- Smettan, H.W. (1999) : “Besiedlungs- schwankungen von der Latènezeit bis zum frühen Mittelalter im Spiegel südwest-deutscher Pollen-diagramme”, *FBW*, 23, 779-807.
- Smith, A. (2016) : “Buildings in the countryside”, in : Smith *et al.* 2016, 44-74.
- Smith, A., M. Allen, T. Brindle, M.G. Fulford et N. Holbrook (2016) : *New visions of the countryside of Roman Britain. Vol. 1. The rural settlement of Roman Britain*, Britannia monograph series 29, Londres.
- Smith, D. (1998) : “Beyond the barn beetles: Difficulties in using some *Coleoptera* as indicators of stored fodder”, *Environmental archaeology*, 1, 1, 63-70.
- Smith, J.T. (1997) : *Roman villas. A study in social structure*, Londres.
- Solsetstructures agraires (2003) : *Solsetstructures agraires. Document de travail de la table ronde du P.C.R. Anthropisation du milieu rural durant les périodes historiques en Lorraine “Sols et structures agraire”, Sarrebourg, 10-11 octobre 2003*, Metz.
- Sommer, C.S. (2006) : *Archäologie in Bayern - Fenster zur Vergangenheit*, Regensburg.
- (2013) : “Futter für das Heer. Villae rusticae, ländliche Besiedlungstellen und die Versorgung der römischen Soldaten in Raetien”, in : Stüpperich & Petrovsky, éd. 2013, 134-144.
- Speidel, M.A. (2014) : “Roman army pay scales revisited : responses and answers”, in : Reddé, éd. 2014, 53-61.
- Spek, R.J. van der, B. van Leeuwen et J.L. van Zanden, éd. (2015) : *A history of market performance from ancient Babylonia to the modern world*, Routledge explorations in economic history 68, New York.
- Spek, T., W. Groenman-Van Waateringe, M. Kooistra, L. Bakker (2003) : “Formation and Land-Use History of Celtic fields in North-West Europe – an Interdisciplinary Case Study at Zeijen, the Netherlands”, *European Journal of Archaeology*, 6, 2, 141-173.
- Spiegel, E.M. (2003) : “Ausgrabungen in einem römischen Siedlungsplatz mit zwei spätantiken ‘burgi’ in Köln-Widdersdorf”, *KJ*, 35, 699-782.
- Spiesser, J. (2012) : *Analyses multi-scalaires de l’implantation des établissements agricoles de La Tène C2/D1 à la fin de l’Antiquité, en Haute-Normandie*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- (2018) : *Impacts d’une reorganisation des réseaux commerciaux sur l’occupation rurale. Les cités antiques de la basse vallée de la Seine*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Spiesser, J. et C. Petit (2016) : “Apparition et disparition des parcelles gallo-romains dans la basse vallée de la Seine : apports des données d’archéologie préventive et du Lidar”, in : *Séminaire RurLand Datation des réseaux parcelles laténiens et gallo-romains organisé par F. Favory, Paris, 16 juin 2016* [en ligne], mis en ligne le 11 août 2017, consulté le 20 mars 2018. URL : <https://rurland.hypotheses.org/368>
- Spors-Gröger, S. (2009) : “Frühalamanisches Gehöft und hallstattzeitlicher Rechteckhof. Zu den Grabungsergebnissen von Sontheim/Stubental, Gde. Steinheim a. A.”, *FBW*, 30, 187-246.
- Stallibrass, S. et R. Thomas, éd. (2008) : *Feeding the Roman army. The archaeology of production and supply in NW Europe*, Oxbow.

- Stern, H. (1955) : "La mosaïque d'Orphée de Blanzly-lès-Fismes (Aisne)", *Gallia*, 13, 1, 41-77.
- Steuer, H., V. Bierbrauer et M. Hoeper, éd. (2008) : *Höhensiedlungen zwischen Antike und Mittelalter von den Ardennen bis zur Adria*, Reallexikon der Germanischen Altertumskunde - Ergänzungsbände 58, Berlin / New York.
- Stevens, C.J. (2003) : "An investigation of agricultural consumption and production: models for prehistoric and Roman Britain", *Environmental Archaeology*, 8, 1, 61-76.
- Stinsky, A. (2011) : *Die Ländliche Besiedlung im Einzugsgebiet des Vicus von Bliesbruck in römischer Zeit*, Mémoire de Master, Université ds Saarlandes, Saarbrücken.
- (2015) : "Landschaftsarchäologische Untersuchungen zur römerzeitlichen Besiedlung im Umland von Bliesbruck-Reinheim – ein Vorbericht", in : Koch, éd. 2015, 189-210.
- Stobbe, A. (1996) : "Die holozäne Vegetationgeschichte der nördlichen Wetterau : paläoökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse", *Dissertationes Botanicae*, 260, 1-114.
- Stobbe A. et U. Tegtmeier, éd. (2012) : *Verzweigungen. Eine Würdigung für A.J. Kalis und J. Meurers-Balke*, Bonn.
- Stroobants, F. (2013) : "Coins and coin use at the late Roman village of Neerharen-Rekem", *Relicta*, 10, 71-128.
- Stuart, P. et J.E. Bogaers (2001) : *Nehalennia. Römische Steindenkmäler aus der Oosterschelde bei Colijnsplaat*, Collections of the National Museum of Antiquities Leiden 11, Leyde.
- Stuiver, M., P.J. Reimer, E. Bard, J.W. Beck, G.S. Burr, K.A. Hughen, B. Kromer, G. McCormac, J. van der Plicht et M. Spurk (1998) : "Intcal98 radiocarbon age calibration, 24 000-0 cal. BP", *Radiocarbon*, 40, 1041-1083.
- Stupperich, R. et R. Petrovsky, éd. (2013) : *Palatinus Illustrandus. Festschrift für Helmut Bernhard zum 65. Geburtstag, Mentor. Studien zu Metallarbeiten und Toreutik in der Antike*, 5, Mainz, Ruppolding.
- Süss, L. (1978) : *Die frühmittelalterliche Saline von Bad Nauheim*, Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen Bd. 3, Francfort.
- Swoboda, K.M. (1919) : *Römische und Romanische Paläste. Eine architekturgeschichtliche Untersuchung*, Vienne.
- Talbert, R., éd. (2000) : *Barrington Atlas of the Greek and Roman world*, Princeton.
- Tanguy, D. (2000) : "Le site d'habitat de l'âge du Fer de Kerven-Teigouse à Inguiniel (Morbihan)", *Revue archéologique de l'Ouest*, 17, 143-173.
- Taylor, J. (2007) : *An Atlas of Roman rural settlement in England*, Council for British Archaeology, Research Report 151, York.
- (2013) : "Encountering Romanitas. Characterising the Role of Agricultural Communities in Roman Britain", *Britannia*, 44, 171-190.
- Tchayanov, A.V. [1925] (1990) : *L'organisation de l'économie paysanne* (trad. d'A. Berelowitch), Paris.
- Tegel, W., J. Vanmoerkerke et U. Büntgen (2010) : "Updating historical tree-ring records for climate reconstruction", *Quaternary Science Reviews*, 29, 1957-1959.
- (2013) : "Jahrringe als Quellen für Baukonjunktur und Niederschlag in Nordgallien 500 BC–500 AD", in : Bleicher *et al.*, éd. 2013, 145-156.
- Tegel, W., J. Vanmoerkerke, D. Hakelberg et U. Büntgen (2016) : "Des cerne de bois à l'histoire de la conjoncture de la construction et à l'évolution de la pluviométrie en Gaule du Nord entre 500 BC et 500 AD", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 639- 653.
- Temin, P. (2001) : "A Market Economy in the Early Roman Empire", *JRS*, 91, 169-181.
- Tchernia, A. (1997) : "Le tonneau, de la bière au vin", in : Meeks & Garcia, éd. 1997, 121-129.
- (2011) : *Les Romains et le commerce*, Études VIII, Naples.
- The territory and its resources* (2009) : *The territory and its resources*, Studies on the rural world in the Roman period 4, Gérone.
- Thévenot, E. (1946) : *Histoire des Gaulois*, Que sais-je 206, Paris.
- Thiébaud, S. (2005) : "L'apport du fourrage d'arbre dans l'élevage depuis le Néolithique", *Anthropozoologica*, 40, 1, 95-108.
- Thiébaud, S. et P. Depaepe, éd. (2013) : *L'archéologie au laboratoire*, Paris.
- Thiérot, F. et M. Feller (2005) : "Le site de Metz-Borny : un établissement rural de la fin du 1^{er} siècle av. J.-C. - début du 1^{er} siècle apr. J.-C.", *Archaeologia Mosellana*, 6, 151-217.
- Thomas, R. et S. Stallibrass (2008), "For starters: producing and supplying food for the army", in : Stallibrass & Thomas, éd. 2008, 1-17.
- Thomashaussen, L., J.-D. Laffite et R. Lansival (s.d.) : *De la ferme gauloise à la villa gallo-romaine à Bassing [dépliant de visite]*, Metz.
- tice.agroparistech.fr (2017) : *Les Cours en Ligne d'AgroParisTech* [en ligne], consulté le 8 décembre 2017. URL : <https://tice.agroparistech.fr/>
- Tisserand, N. (2010) : "Les outils en fer du site de Vertault-Vertillum (Côte-d'Or)", in : Chardron-Picault, éd. 2010, 251-265.
- Tomlin, R.S.O. (2016) : *Roman London first voices. Writing tablets from the Bloomberg excavations 2010-14*, Mola Monographs 72, Londres.
- Tomlin, R.S.O. et M.W.C. Hassall (2003) : "Britain in 2002. II. Inscriptions", *Britannia*, 34, 364-365.
- Toulemonde, F. (2013) : *Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte d'Île-de-France*

- à la côte de Champagne, Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris [en ligne], mis en ligne le 30 mai 2014 [enregistré sous le nom de Ferrage], consulté le 21 mars 2018. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00998139>
- Toulemonde, F., V. Zech-Matterne, A. Bandelli, avec la collaboration de G. Auxiette, J. Wiethold, E. Bonnair, G. Daoulas (2017a) : "Diversité des productions végétales et animales dans les campagnes champenoises et leur capitale de cité : études archéobotaniques et archéozoologiques récentes à et autour de Reims/Durocortorum", in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 91-102.
- Toulemonde, F., V. Zech-Matterne, J. Wiethold, C. Brun, F. Malrain, V. Riquier (2017b) : "Reconstitution des pratiques agricoles durant le I^{er} millénaire av. J.-C. en France orientale, d'après le croisement des données carpologiques et archéologiques", in : Marion *et al.*, éd. 2017, 29-50.
- Toupet, C. (2004) : "Vers une géométrie des enclos quadrangulaires celtiques à partir du cas des enclos de Bruyères-sur-Oise (Val d'Oise)", *Bulletin archéologique du Vexin français*, 36, 5-18.
- Toupet, C. et P. Lemaître (2003) : "Vignobles et modes d'exploitation viticoles antiques dans le Nord de la Gaule. L'exemple de Bruyères-sur-Oise (Val-d'Oise) : une relecture", in : Lepetz & Matterne, éd. 2003, 209-226.
- Touquet Laporte-Cassagne, C., éd. (2017) : *Le Plessis-Gassot, l'Arpent aux chevaux-partie Sud, un établissement rural laténien spécialisé*, Rapport de fouille, Saint-Ouen-l'Aumône.
- (2018) : *Les sites ruraux du second âge du Fer du Bassin versant du Couould en Val d'Oise et ses marges*, Revue archéologique d'Île-de-France Suppl. 5, Paris.
- Touquet Laporte-Cassagne, C. et F. Trouvé (2016) : "Le Mesnil-Aubry / Le Plessis-Gassot (Val-d'Oise) "Carrière Rep / Véolia". Exemple de structuration du territoire au second âge du Fer au nord du Bassin parisien étude de cas et apport de l'archéogéographie", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 35-47.
- Trément, F. (1999) : *Archéologie d'un paysage : les étangs de Saint-Blaise, Bouches-du-Rhône*, DAF 74, Paris.
- (2001) : "Habitat et peuplement en Provence à la fin de l'Antiquité", in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 275-302.
- (2009) : "Bilan du colloque, débats et perspectives", in : Leveau *et al.*, éd. 2009, 392-369.
- (2013) : "Quel modèle de développement régional pour le Massif Central à l'époque romaine ?", in : Trément, éd. 2013, 315-342.
- Trément, F., éd. (2013) : *Les Arvernes et leurs voisins du Massif Central à l'époque romaine. Une archéologie du développement des territoires*, Revue d'Auvergne, 125-127, Clermont-Ferrand.
- , éd. (2017) : *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines. Problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale*, Colloque international *Ager XI (Clermont-Ferrand, 11-13 juin 2014)*, Aquitania Suppl. 38, Bordeaux.
- Trément, F., J. Argant, J.-G. Bréhéret, M. Cabanis, B. Dousteysier, A. Fourmont, G. Fournier, R. Liabeuf, G. Loison, J. A. López Sáez, J.-J. Macaire, P. Marival, C. Mennessier-Jouannet, P.-Y. Milcent, B. Duprat, Y. Rialland, G. Vernet, I. Fauduet et I. Odenhardt-Donvez (2007) : "Un ancien lac au pied de l'oppidum de Gergovie (Puy-de-Dôme) : interactions sociétés-milieux dans le bassin de Sarliève à l'Holocène", *Gallia*, 64, 289-351.
- Tremmel, B. (2008) : "Archäologische Indizien für römische Militärlogistik am Beispiel der Funde aus Anreppen", in : Kühlborn, éd., 2008, 147-168.
- Tretola-Martinez, D. (2016) : "Reinach-Nord (BL, Suisse). Une ferme gauloise à l'aube de l'époque romaine", in : Blancquaert & Malrain, éd. 2016, 441-445.
- Tricart, J. (1963) : *Cours de géographie humaine. Fascicule 1 : l'habitat rural*, Paris.
- Trier Kaiserresidenz und Bischofssitz (1984) : *Trier Kaiserresidenz und Bischofssitz. Die Stadt in spätantiker und frühchristlicher Zeit*, Mayence.
- Troels-Smith, J. (1984) : "Stall-feeding and field-manuring in Switzerland about 6000 years ago", *Tools and tillage*, 5, 1, 13-25.
- Trommschlager, L. et G. Brkojewitsch (2016) : "La circulation monétaire des villae médiomatriques : analyses méthodologiques, numismatiques et archéologiques", in : Martin, éd. 2016, 119-139.
- Trouvé, F. et S David (2015) : "Montmorency (Val-d'Oise) : une forêt passée au laser", *Les nouvelles de l'archéologie*, 139 [en ligne], mis en ligne le 30 avril 2015, consulté le 04 janvier 2018. URL : <http://journals.openedition.org/nda/2913>
- Truc, M.-C., B. Bell, H. Cabart, T. Calligaro, S. Fischer, C. Paresys, W. Tegel et J.-H. Yvinec (2008) : "Trois riches tombes du VI^e siècle sur le site de la Tuilerie à Saint-Dizier (Haute-Marne)", in : Guillaume & Peytremann, éd. 2008, 313-329.
- Trumm, J. (2002) : *Die römerzeitliche Besiedlung am östlichen Hochrhein*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 63, Stuttgart.
- Tuffreau-Libre, M. et A. Jacques, éd. (2001) : *La céramique en Gaule et en Bretagne romaines : commerce, contacts et romanisation. Actes de la Table Ronde d'Arras (23 au 25 octobre 1998)*, Nord-Ouest archéologie 12, Berck.
- Ulbert, C. (2013) : "Zivile Kleinsiedlungen im Rheinland", in : Heising, éd. 2013, 7-40.
- Ulrix, F. (1959) : "Centuriatio in de omstreken van Tongeren", *Limburg*, 38, 34-44.
- Unter unseren Füßen (2011) : *Unter unseren Füßen: Archäologie in Luxemburg, 1995 - 2010. Ausstellung im MNHA vom 20.*

- Oktober 2011 bis zum 2. September 2012 = Sous nos pieds : Archéologie au Luxembourg, 1995-2010. Exposition au MNHA du 20 octobre 2011 au 2 septembre 2012, Luxembourg.*
- Valais, A. (1994) : “La ferme des Fontaines. Herblay (Val-d’Oise)”, in : Buchsenschutz & Méniel éd., 1994, 113-124.
- Valette, J.-J. (1970) : *Les voies romaines autour de Reims*, Mémoire de Maîtrise, Université de Reims, Reims.
- Vallauri, D., A. Grel, E. Granier et J.-L. Dupouey (2012) : *Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et comparaison avec les forêts actuelles*, Marseille.
- Vallée, P. et L. Lespez, éd. (2006) : *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement. Table ronde en l'honneur du Professeur René Neboit-Guilhot*, Nature et sociétés 3, Clermont-Ferrand.
- Vallet, C. (1995) : “La boucherie à Sierentz”, *Cahiers de l'Association pour la promotion de la recherche archéologique en Alsace*, 11, 89-162.
- Van Alfen, P.G., éd. (2006) : *Agoronomia. Studies in money and exchange presented to John H. Kroll*, New York.
- Van Andringa, W. (2007) : “Sacrifices, marché de la viande et pratiques alimentaires dans les cités du monde romain [Introduction]”, in : Van Andringa, éd. 2007, 11-18.
- Van Andringa, W., éd. (2007) : *Sacrifices, marchés à la viande et pratiques alimentaires dans les cités du monde romain*, Food and History, 5, 1, Tours.
- Van Andringa, W. et M.-T. Raepsaet-Charlier, éd. (2014) : *La fin des dieux : les lieux de culte du polythéisme dans la pratique religieuse du III^e au V^e s. apr. J.-C. (Gaules et provinces occidentales)*, Gallia 71, 1, Paris.
- Van den Berg, J. (2017) : “Regional Amphorae from pre-Flavian Nijmegen : a new group of Intra-Regional Amphorae”, in : Carreas & Van den Berg, éd. 2017, 151-184.
- Van der Leeuw, S.E., F. Favory et J.-L. Fiches, éd. (2003) : *Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme ARCHAEOEMEDES*, Monographie du CRA 27, Paris.
- Van der Leeuw, S.E. et R. Torrence, éd. (1989) : *What's new? A closer look at the process of innovation*, One World Archaeology 14, Londres.
- Van der Veen, M. (1991) : “Consumption or production? Agriculture in the Cambridgeshire Fens”, in : Renfrew, éd. 1991, 349-361.
- (1992) : *Crop Husbandry Regimes. An Archaeobotanical Study of Farming in Northern England, 1000 BC–AD 500*, Sheffield Archaeological Monograph 3, Sheffield.
- (1998) : “Gardens in the Desert”, in : Kaper, éd. 1998, 221-242.
- (2001) : “The Botanical evidence”, in : Maxfield & Peacock, éd. (2001), 174-247.
- (2011) : *Consumption, Trade and Innovation: Exploring the Botanical Remains from the Roman and Islamic Ports at Quseir al-Qadim, Egypt*, Journal of African archaeology, Monograph series 6, Francfort.
- Van der Veen, M. et G. Jones (2006) : “A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age”, *Vegetation History and Archaeobotany*, 15, 3, 217-228.
- (2007) : “The production and consumption of cereals: a question of scale”, in : Haselgrove & Moore, éd. 2007, 419-429.
- Van der Veen, M. et H. Tabinor (2007) : “Food, fodder and fuel at Mons Porphyrites: the botanical evidence”, in : Peacock & Maxfield, éd. (2007), 83-142.
- Van Dinter, M., L.I. Kooistra, M.K. Dütting, P. van Rijn et C. Cavallo (2014) : “Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 2: Modelling the carrying capacity using archaeological, palaeo-ecological and geomorphological data”, *Journal of Archaeology in the Low Countries*, 5, 1, 5-46.
- Vandorpe, P. et S. Jacomet (2011) : “Plant economy and environment”, in : Reddé, éd. 2011, 3-72.
- Van Geesbergen, D. (1999) : “Les ateliers de verriers dans le nord de la Gaule et en Rhénanie (1^{er}-4^e siècle apr. J.-C.)”, in : Polfer, éd. 1999, 105-124.
- Van Heesch, J. (2016) : “The Multiple Faces of the Countryside: Monetization in the North West of Gaul during the High Empire (1st-3rd c. AD)”, in : Martin, éd. 2016, 89-108.
- Van Heesch, J. et J. Deschieter (2000) : *De Gallo-Romeinse vicus te Velzeke II. Een muntschat uit de tijd van keizer Postumus*, Publicaties van het Provinciaal Archeologisch Museum van Zuid-Oost-Vlaanderen 3, Zottegem.
- Vanmoerkerke, J., éd. (2009) : *Le bassin de la Vesle du Bronze final au Moyen Âge à travers les fouilles sur TGV Est*, Bulletin de la Société archéologique champenoise 105, 2, Reims.
- Van Neer, W., A. Eryvynck et P. Monsieur (2010) : “Fish bones and amphorae: evidence for the production and consumption of salted fish products outside the Mediterranean region”, *JRA*, 23, 161 195.
- Vannière, B., G. Bossuet, A.-V. Walter- Simonnet, E. Gauthier, P. Barral, C. Petit, M. Buatier et A. Daubigny (2003) : “Land use change, soil erosion and alluvial dynamic in the lower Doubs Valley over the 1st millenium AD (Neublans, Jura, France)”, *Journal of Archaeological Science*, 30, 1283-1299.
- Van Ossel, P. (1992) : *Établissements ruraux de l'Antiquité tardive dans le nord de la Gaule*, Gallia Suppl. 51, Paris.
- (1993) : “L'occupation des campagnes dans le nord de la Gaule durant l'Antiquité tardive : l'apport des cimetières”, in : Ferdière, éd. 1993, 185-196.
- (2006) : “Rural Impoverishment in Northern Gaul at the End of Antiquity : the Contribution of Archaeology”, in : Bowden et al., éd. 2006, 533-565.

- (2009) : “La romanisation des campagnes de la Gaule septentrionale (Lyonnaise, Belgique, Germanies)”, *Pallas*, 80, 373-385.
- (2011) : “Les sigillées du groupe Argonne dans le Bassin parisien au Bas-Empire. Caractérisation, production et diffusion”, in : Van Ossel, éd. 2011, 231-254
- Van Ossel, P., éd. (2011) : *Les céramiques de l'Antiquité tardive en Île-de-France et dans le Bassin parisien. Volume II, Synthèses, Dioecesis Galliarum. Document de travail 9*, Nanterre.
- Van Ossel, P. et A. Defgnée (2001) : *Champion, Hamois: une villa romaine chez les Condruses. Archéologie, environnement et économie d'une exploitation agricole antique de la Moyenne Belgique*, Études et documents. Archéologie 7, Namur.
- Van Ossel, P. et G. Huitorel (2017) : “Séchoirs et fumoirs. Réflexions autour de structures de transformation polyvalentes”, in : Trément, éd. 2017, 139-156.
- Van Ossel, P. et P. Ouzoulias (2000) : “Rural settlement economy in Northern Gaul in the Late Empire: an overview and assessment”, *JRA*, 13, 133-160.
- (2001) : “La mutation des campagnes de la Gaule du nord entre le milieu du III^e et le milieu du V^e siècle. Où en est-on ?”, in : Lodewijckx, éd. 2001, 231-245.
- Van Ossel, P. et C. Raynaud (2012) : “L'économie rurale et les productions en Gaule durant l'Antiquité tardive : moyens et techniques de production”, *AntTard*, 20, 151-159.
- Vanvinckenroye, W. (1979) : *Een romeins gebouwencomplex extramuros te Tongeren (aanvullend verslag)*, Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 26, Tongres.
- Vanwallegem, T., J. Poesen, I. Vitse, H.R. Bork, M. Dotterweich, G. Schmidtchen, J. Deckers, A. Lang et B. Mautz (2006) : “Origin and evolution of closed depressions in central Belgium, European loess belt”, *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, 574-586.
- Varsik, V. (2011) : *Germánske osídlenie na východnom predpolí Bratislavy: sídliská z doby rímskej v Bratislave-Trnávke a v okolí*, Archaeologica Slovaca Monographiae Fontes 18, Nitra.
- Velde, H.M. van der (2011) : *Wonen in een grensgebied: een langetermijngeschiedenis van het Oost-Nederlandse cultuurlandschap (500 v. Chr.-1300 na Chr)*, Nederlandsche Archaeologische Rapporten 40, Amersfoort.
- Venault, S., S. Venault-Mouton, N. Tisserand et P. Nouvel (2011) : “Entre forme d'habitat groupé et forme d'habitat dispersé : le cas intermédiaire d'une occupation rurale aux III^e et IV^e siècles ap. J.-C. de Fragnes – Virey-le-Grand (Saône-et-Loire)”, in : Kasprzyk & Kuhnle, éd. 2011, 173-207.
- Venclová, N. (2009) : “Habitat, économie et environnement en Bohême et Moravie, LT B-C (IV^e-II^e s. avant notre ère)”, in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 281-297.
- Vera, D. (1996) : “Struttura agraria e strutture patrimoniali nella tarda antichità: l'aristocrazia romana fra agricoltura e commercio”, in : Roda, éd. 1996, 165-224.
- Verbeek, C., S. Delaruelle et J. Bungeneers (2004) : *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Anvers.
- Verboven, K. (2007) : “Good for business. The Roman army and the emergence of a “business class” in the Northwestern provinces of the Roman Empire (1st century BCE - 3rd century CE)”, in : Blois & Lo Cascio, éd. 2007, 295-313.
- Verhagen, P. (2007) : *Case studies in Archaeological Predictive Modelling*, Archaeological Studies Leiden University 14, Leyde [en ligne], mis en ligne le 18 avril 2007, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://hdl.handle.net/1887/11863>
- Verhagen P., J. Joyce et M. Groenhuijzen (2014) : “Modelling the Dynamics of Demography in the Dutch Roman Limes-Zone”, *LAC2014 Proceedings* [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL : <http://dx.doi.org/10.5463/lac.2014.62>
- Verheyen, K., O. Honnay, G. Motzkin, M. Hermy et D.R. Fost (2003) : “Response of forest plant species to land-use change: a life-history trait-based approach”, *Journal of Ecology*, 91, 563-577.
- Vermard, L., M. Gazenbeek, J.-D. Laffite, J. Wiethold et C. Michel (2011) : *Dieue-sur-Meuse, Meuse, Le Cheminet. Mutation d'une petite villa du Haut Empire aux III^e-IV^e siècles*, Rapport de fouille, Metz.
- Vermeulen, F. (2001) : “Les campagnes de la Belgique septentrionale et des Pays-Bas méridionaux aux 4^e et 5^e siècles”, in : Ouzoulias *et al.*, éd. 2001, 45-68.
- Vernet, G. (2013) : “La séquence sédimentaire des Gravanche/ Gerzat : enregistrement d'événements “catastrophiques” à valeur chronologique en Limagne d'Auvergne (Massif Central, France)”, *Quaternaire*, 24, 2, 109-127.
- Vernet, J.-L. (1997) : *L'homme et la forêt méditerranéenne de la Préhistoire à nos jours*, Paris.
- Veyne, P. (1957) : “La Table des Ligures Baebiani et l'institution alimentaire de Trajan”, *Mélanges d'archéologie et d'histoire* (= *MEFRA*), 69, 81-135.
- Vicherd, A. (1984) : “Un vaste établissement du type “ferme indigène” à Béliigneux (Ain)”, *RAE*, 35, 366-367.
- Vidal de la Blache, P. (1903) : *Histoire de la France I. Tableau de la géographie de la France*, Paris.
- Viel, V. (2012) : “Establishing a Holocene sediment budget for a small river catchment in Western France”, *Quaternary International*, 279-280, 521.
- Vigneau, T. (2007) : “Biodiversité et archéologie : une étude interdisciplinaire en forêt de Rambouillet (Yvelines, France)”, in Dupouey *et al.*, éd. 2007, 163-172.
- Villard-Le Tiec, A., éd. (2018) : *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale. Actes du 40^e colloque international de l'Association Française pour l'Etude de l'âge du Fer*, Rennes, 4-7 mai 2016, Archéologie & culture, Rennes.
- Villarégut, J. (2009) : “Bourguébus”, *ADLFI. Archéologie de la France – Informations* [en ligne], Basse-Normandie, mis en ligne le

- 1^{er} mars 2009, consulté le 21 mars 2018. URL : <http://journals.openedition.org/adlfi/3917>
- Viller, S. (2009) : *Haut-Clocher, Esterbach, site 22- Diagnostic archéologique de la LGV Est, deuxième tranche, seconde phase*, Rapport de fouille, Metz.
- Villes et agglomérations du sud-ouest (1992) : *Villes et agglomérations urbaines antiques du sud-ouest de la Gaule : histoire et archéologie, Deuxième colloque Aquitania, Bordeaux, 13-15 septembre 1990*, Aquitania Suppl. 6, Bordeaux.
- Vigil-Escalera, A., G. Bianchi et J.A. Quirós Castillo, éd. (2013) : *Horrea, barns and silos. Storage and incomes in Early Medieval Europe*, Documentos de arqueología medieval 5, Bilbao.
- Virlogeux, Y. (2002) : *Chevigny-Saint-Sauveur (21), Zac Excellence 2000. Fouille de sauvetage archéologique. Établissements ruraux et gallo-romains*, Rapport de fouille, Sennecey-lès-Dijon.
- Virlogeux, Y., S. Rotillon et F. Jeudy (2005) : "L'établissement rural gaulois de Chevigny-Saint-Sauveur (Côte-d'Or) : les installations à vocation agropastorale", *Archaeologia Mosellana*, 6, 275-358.
- Virlouvét, C. (1985) : *Famines et émeutes à Rome. Des origines de la République à la mort de Néron*, Coll. Efr 87, Rome.
- (1994) : "Les lois frumentaires d'époque républicaine", in : *Le ravitaillement en blé 1994*, 11-29.
- (1995) : *Tessera frumentaria. Les procédures de la distribution du blé public à Rome*, BEFAR 286, Rome.
- (2007) : "Entrepôts de stockage, entrepôts et marchés. Pour une typologie des horrea dans l'Afrique du Nord antique", *AntAfr*, 43, 165-169.
- (2011) : "Les entrepôts dans le monde romain antique, formes et fonctions. Premières pistes pour un essai de typologie", in : Arce & Goffaux, éd. 2011, 7-22.
- Vittinghoff, F., éd. (1990) : *Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, 1. Europäische Wirtschafts- und Sozialgeschichte in der römischen Kaiserzeit*, Stuttgart.
- Vollenweider, M.-L. (1976-1979) : *Musée d'art et d'histoire de Genève, Catalogue raisonné des sceaux, cylindres, intailles et camées. II. Les portraits, les masques de théâtre, les symboles politiques. Une contribution à l'histoire des civilisations hellénistique et romaine*, Mayence.
- Vos, W., C. Bakels, T. Goossens, J. Porck et S. Shek (2017) : *The Roman villa at Maasbracht: the archaeology and history of a Roman settlement on the banks of the river Meuse (Province of Limburg, The Netherlands)*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 46, Leyde.
- Vrydaghs, L., Y. Devos, K. Fechner et A. Degraeve (2007) : "Phytolith analysis of ploughed land thin sections. Contribution to the early medieval town development of Brussels (Treurenberg site, Belgium)", in : Madella & Zucchi, éd. 2007, 13-27.
- Walton, P.J. (2012) : *Rethinking Roman Britain. Coinage and archaeology*, *Moneta* 137, Wetteren.
- Waton, M.-D. (1986) : "Metz : Pontifroy (Moselle). Sauvetage 1983-1985", *RAE*, 37, 75-91.
- Weber, V. (1983) : "Die Kolonen in Italien und den westlichen Provinzen des römischen Reiches nach den Inschriften", in : Johné et al. 1983, 258-414.
- Weisse, T. (2000) : "Les objets de parure gallo-romains de Bliesbruck (Moselle), "petite ville" médiomatrique", *Cahiers Lorrains*, 3, 271, 2000, 271-293.
- Weller, O. et B. Robert (1995) : "Le commerce du sel au La Tène Final : une problématique enfin relancée", *RAPic*, 1-2, 87-96.
- Wendt, K.-P. et A. Zimmermann (2008) : "Bevölkerungsdichte und Landnutzung in den germanischen Provinzen des Römischen Reiches im 2. Jahrhundert n. Christus", *Germania*, 86, 1, 191-226.
- Wendt, K.-P., J. Hilpert et A. Zimmermann (2010) : "Landschaftsarchäologie III. Untersuchungen zur Bevölkerungsdichte der vorrömischen Eisenzeit, der Merowingerzeit und der späten vorindustriellen Neuzeit an Mittel und Niederrhein", *BRGK*, 91, 217-338.
- Wenzel, S. (2012) : "Villa und burgus von Obermendig "Im Winkel" (Lkr. Mayen-Koblenz) im Kontext der römischen Besiedlung des Segbachtals", in : Grünewald & Wenzel, éd. 2012, 131-158.
- Wessel, I., C. Wohlfarth et R. Gerlach (2008) : *Archäologische Forschungen auf der Rheinbacher Lössplatte: ein Projekt zur Prospektion in einem geographischen Kleinraum*, Rheinische Ausgrabungen 62, Mayence.
- White, K.D. (1970a) : *Roman Farming*, Londres.
- (1970b) : "Following, Crop rotation and crop yields in Roman Times", *Agricultural History*, 44, 3, 281-290
- Whittaker, C.R. (1995) : "L'importance des invasions du Bas-Empire : peut-on faire confiance aux historiens ?", *RdN*, 77, 313, 11-20.
- (2004) : *Rome and its frontiers: the dynamics of empire*, Londres / New York.
- Widgren, M. (2012) : "Landscape research in a World of domesticated landscapes : The role of values, Theory, and Concepts", *Quaternary International*, 251, 117-124.
- Wieland, G. (1996) : *Die Spätlatènezeit in Württemberg. Forschungen zur jüngeren Latènekultur zwischen Schwarzwald und Nördlinger Ries*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 63, Stuttgart.
- Wieland, G. et K. Schwarz (2005) : *Die Ausgrabung in der Viereckschanze 2 von Holzhausen. Grabungsberichte von Klaus Schwarz. Zusammengefasst und kommentiert von Günther Wieland*, Rahden.

- Wierschowski, L. (1984) : *Heer und Wirtschaft. Das römische Heer der Prinzipatzeit als Wirtschaftsfaktor*, Habelts Dissertationsdrucke. Reihe alte Geschichte 20, Bonn.
- Wiethold, J. (2003) : "How to trace the 'romanisation' of central Gaul by archaeobotanical analysis? Some consideration on new archaeobotanical results from France centre-est", in : Favory & Vignot, éd. 2003, 269-282.
- (2011) : "Bibracte (Nièvre et Saône-et-Loire). Les recherches carpologiques depuis 1989. Agriculture et alimentation végétale du second âge du Fer, du début de l'époque romaine et du Moyen Age", in : Wiethold, éd. 2011, 221-252.
- Wiethold, J., éd. (2011) : *Carpologia. Articles réunis à la mémoire de Karen Lundström-Baudais. Actes des rencontres d'archéobotaniques tenues au CAE, Glux-en-Glenne en Juin 2005*, Bibracte 20, Glux-en-Glenne.
- Wiethold, J. et V. Zech-Matterne (2016) : "Ergebnisse zu Landwirtschaft und pflanzlicher Ernährung aus römischen Axialvillen im östlichen Gallien", in : Echt *et al.*, éd. 2016, 397-418.
- Wigg-Wolf, D. (2011) : "The function of Celtic coinages in Northern Gaul", in : García-Bellido *et al.*, éd. 2011, 301-314.
- Wightman, E.M. (1985) : *Gallia Belgica*, Londres.
- Wilkinson, T.J. (1982) : "The definition of ancient manured zones by means of extensive sherd-sampling techniques", *Journal of Field Archaeology*, 9, 3, 323-333.
- Willems, W.J.H. (1986) : *Romans and Batavians. A regional Study in the Dutch Eastern Area*, Thèse de doctorat, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam [en ligne], consulté le 21 mars 2018. URL: <http://hdl.handle.net/1887/11881>
- Williams, D.F. et D. Peacock, éd. (2011) : *Bread for the people: the archaeology of mills and milling. Proceedings of a colloquium held in the British School at Rome, 4th-7th November 2009*, BAR Int. Ser. 2274, Oxford.
- Wilson, A. (2002) : "Machines, Power and the Ancient Economy", *JRS*, 92, 1-32.
- (2009) : "Indicators for Roman economic growth: a response to Walter Scheidel", *JRA*, 22, 1, 71-82.
- (2014) : "Quantifying Roman economic performance by means of proxies: pitfalls and potential", in : Callataÿ, éd. 2014, 147-167.
- Wilson, A. et A.K Bowman, éd. (2017) : *Trade, commerce and the state in the Roman World*, Oxford Studies on the Roman Economy 4, Oxford. DOI: 10.1093/oso/9780198790662.001.0001
- Wilson, D.G. (1979) : "Horse dung from Roman Lancaster: a botanical report", *Archaeo-Physika*, 8, 331-350.
- Wolf, G. (1998) : *Becoming Roman. The origins of provincial civilization in Gaul*, Cambridge.
- Wösten, J.H.M., A. Lilly, A. Nemes et C. Le Bas (1999) : "Development and use of a database of hydraulic properties of European soils", *Geoderma*, 90, 169-185.
- Wurtz, M. (1976) : "Centuriations romaines en Moyenne-Alsace", *RAE*, 27, 1-2, 149-170.
- Zadora-Rio, E. et A. Ferdière, éd. (1986) : *La prospection archéologique : paysage et peuplement. Actes de la table ronde des 14 et 15 mai 1982*, Paris, DAF 3, Paris.
- Zech-Matterne, V. (2010a) : "Le développement de la fructiculture en Gaule du Nord à l'époque romaine", in : Ouzoulias & Tranoy, éd. 2010, 255-266.
- (2010b) : "The introduction of a new weed in Northern France during the Roman period: identification of *Myagrum perfoliatum* in several sites of the Champagne, Lorraine and Ile-de-France regions" In : Bakels *et al.*, éd. 2010, 271-279.
- (2011) : "Rejet domestique ou dépôt intentionnel? Interprétations des récoltes carbonisées découvertes en context de stockage laténien, dans le nord de la Gaule", in : Wiethold, éd. 2011, 63-74.
- (2014) : "Bilan des études carpologiques réalisées dans le cadre des Grands Tracés, en région Picardie", in : Bayard *et al.*, éd. 2014, 309-324.
- Zech-Matterne, V., G. Auxiette et F. Malrain (2013) : "Essai d'approche des systèmes agricoles laténiens en France septentrionale. Données carpologiques, archéozoologiques et archéologiques", in : Krausz *et al.*, éd. 2013, 397-404.
- Zech-Matterne, V., L. Bouby, A. Bouchette, M. Cabanis, M. Derreumaux, F. Durand, P. Marinval, B. Pradat, M.-F. Sellami et J. Wiethold (2009) : "L'agriculture du VI^e au I^{er} siècle avant J.-C. en France : état des recherches carpologiques sur les établissements ruraux", in : Bertrand *et al.*, éd. 2009a, 383-416.
- Zech-Matterne, V., L. Bouby, S. Coubray, S. Lemaître et M. Boulen (2011) : "Viticulture et viniculture dans le nord du bassin parisien d'après les données archéobotaniques", *Gallia*, 68, 1, 257-262.
- Zech-Matterne, V., E. Bonnaire, G. Daoulas, M. Derreumaux, F. Durand, O. Rousselet, C. Schaal, F. Toulemonde, J. Wiethold (2017a) : "Diversité et évolution des productions céréalières et fruitières dans le quart nord-est de la France (II^e s. a.C.-V^e s. p.C.), d'après les données carpologiques", in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 43-62.
- Zech-Matterne, V., C. Brun, F. Toulemonde et J. Wiethold (2017b) : "Essai d'approche du mode d'exploitation des terres et des pratiques agricoles dans le nord-est de la France, à partir de l'évolution des flores adventices (II^e s. a.C.-V^e s. p.C.)", in : Lepetz & Zech-Matterne, éd. 2017, 63-74.
- Zech-Matterne, V. et M. Derreumaux (2018) : "Apports du bilan carpologique sur l'âge du Fer dans la 'vallée du Crould' à la connaissance régionale des productions végétales", in : Touquet Laporte-Cassagne, éd. 2018, 413-434.

- Zech-Matterne, V., M. Derreumaux et S. Preiss (2008) : "Production et utilisation des plantes 'techniques' de l'âge du Bronze à l'époque médiévale en France du Nord. Quelques indices carpologiques", *Les nouvelles de l'archéologie*, 114, 9-17
- Zech-Matterne V., F. Malrain, S. Bossard, T. Lorho, M. Derreumaux, E. Neveu et F. Toulemonde (à paraître) : "Formes, durabilités et productions des fermes à l'âge du Fer : divergences et convergences", in : *Annual conference of the Iron Age Study Group (AG Eisenzeit), 18th-21st September 2016, Münster*.
- Zech-Matterne, V., J. Wiethold et B. Pradat, avec la collaboration de F. Toulemonde (2014) : "L'essor des blés nus en France septentrionale : systèmes de culture et commerce céréalier autour de la conquête césarienne et dans les siècles qui suivent", in : Deru & González Villaescusa, éd. 2014, 23-50.
- Zeist, W. van et W.A. Casparie, éd. (1984) : *Plants and ancient man. Studies in palaeoethnobotany, Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Groningen, 30 May-3 June 1983*, Rotterdam / Boston
- Zeist, W. van (1991) : "Economic aspects", in Zeist *et al.*, éd. 1991, 109-130.
- Zeist, W. van, K. Wasylkova et K.-E. Behre, éd. (1991) : *Progress in Old World Palaeoethnobotany, A Retrospective View on the Occasion of 20 Years of the International Workgroup for Palaeoethnobotany*, Rotterdam / Boston.
- Zerl, T., J. Meurers-Balke, L.I. Koistra, M. Herchenbach (2018) : "Archäobotanische Untersuchungen zur Nahrungsmittelversorgung der römischen Armee am Niederrhein", in : Eger, éd. 2018, 111-132.
- Zimmer, S., éd. (2009) : *Kelten am Rhein. Akten des dreizehnten Internationalen Keltologiekongresses 23. bis 27. Juli 2007 in Bonn = Proceedings of the Thirteenth International Congress of Celtic Studies, Beihefte der BJ 58*, Mayence.
- Zohary, D., M. Hopf et E. Weiss (2012) : *Domestication of plants in the Old World. The origin and spread of domesticated plants in south-west Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*, 4^e éd., Oxford.

